РЕМОНТ электронной техники

2000 '4(7)



ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ


ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
4
2000
Журнал "Электронные компоненты" издается с 1995 года, объем – 80 стр. Периодичность – 6 номеров в год. Подписной индекс по каталогу агентства "Роспечать": 47298 для России, 47546 для других государств.
ЖИВАЯ электроника РОССИИ 2000
Ежегодник "Живая электроника России" – спецвыпуск журнала "Электронные компоненты" – издается с 1997 года. 140 страниц.
РЕМОНТ электронной техники
2000'4(7)
Журнал "Ремонт электронной техники" издается с 1999 года, 48 страниц. Периодичность – 6 номеров в год. Подписной индекс по каталогу агентства "Роспечать" 79459 для России.
Издательство «Электронные компоненты»
Всегда с Вами
в океане
электроники
Контактные телефоны: (095) 925-6047, 921-1725. E-mail: elecom@ecomp.ru



август '2000
4 (7)

Адрес редакции:
109044, Москва, а/я 19
E–mail:
elecom@ecomp.ru
Телефоны:
(095) 925–6047, (095) 921–1725
Факс:
(095) 925–6047

Индекс по каталогу «Роспечать» для РФ – 79459
Тираж 4000 экземпляров
Свободная цена
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати. Регистрационный №018919
Учредитель: ЗАО «Компэл»
Отпечатано в типографии ФПР 125171, Москва, Ленинградское шоссе, д. 58

СОДЕРЖАНИЕ

РЕКЛАМА КОМПАНИЙ

Мы начинаем цикл статей, посвященных различным аспектам взаимоотношений с клиентом при выполнении ремонта на дому и в стационаре. Надеемся, что наши рекомендации помогут Вам избежать ошибок при общении с трудными клиентами, так называемыми «потребителями–экстремистами».

РЕМОНТ НА ДОМУ

Михаил Рязанов, Тахир Юсупов

Несколько нехитрых правил поведения ремонтника при работе на дому.

Обычная для ремонтника ситуация: Вы получили наряд на обслуживание клиента на дому. Постарайтесь сделать свой визит максимально комфортным для клиента и Вас. Перво–наперво позвоните владельцу неисправного аппарата. При разговоре с ним УЛЫБАЙТЕСЬ (так советуют психологи), вашу улыбку «услышит» человек на другом конце провода. В разговоре уточните марку аппарата, причину вызова (дефект), правильность заполнения домашнего адреса и время, удобное для заказчика. Будьте вежливы, разговаривайте, не повышая голоса, выслушайте владельца до конца и не перебивайте его. Постарайтесь расположить к себе клиента (от этого зависит все его дальнейшее поведение), но не решайте технические проблемы по телефону. Считается, что механик не может по телефону определить дефект, и любая попытка объяснить, что и как необходимо менять и делать, скорее всего, будет неудачной. Как минимум, это вызовет подозрения, и клиент ни на шаг не отойдет от Вас в процессе ремонта.

В девятом пункте Правил бытового обслуживания (далее ПБО) говорится, что потребитель обязан создать необходимые условия для оказания услуги. Добрый совет: никогда не говорите клиенту, чтобы он подготовился к Вашему визиту. Не говорите, например: «Снимите с телевизора вазочки, цветочки и поставьте телевизор на стол около окна». Лучше эту процедуру проделайте самостоятельно, тем самым Вы еще и расположите к себе клиента. Самое главное – не делать при этом зверское лицо, как будто спрашивая: «Ну что, без меня это сделать нельзя было?»

Тот же пункт 9 гласит: «При оказании услуг (выполнении работ) на дому у потребителя или в ином месте, указанном потребителем, исполнитель обеспечивает явку своего работника в согласованное с потребителем время».

И вот, Вы у цели. Не звоните слишком долго, одного–двух нажатий на кнопку звонка будет достаточно. Человек и так волнуется, ожидая Вас, нервы у него напряжены. Позвонив, отойдите на пару шагов назад. Дайте возможность клиенту рассмотреть Вас через глазок. На вопрос «Кто там?» – поздоровайтесь и скажите, кто Вы и с какой целью пришли. Если дверь сразу не открыли, не барабаньте, не требуйте, чтобы Вас впустили немедленно. Такое поведение может быть расценено как посягательство на частную собственность. Бывали случаи, когда не все члены семьи знали о приходе мастера. Покажите наряд–заказ или, если есть, удостоверение личности. Если и после этого Вас не пускают, напишите на листе бумаги: «Приходил мастер для ремонта телевизора в XX часов XX минут», распишитесь и оставьте записочку в двери.

Положим, все идет по плану. Войдя в квартиру, еще раз поздоровайтесь и не забудьте вытереть ноги о коврик в коридоре или холле. Снимите верхнюю одежду, спросите, куда ее повесить или положить. Не забывайте, что Вас пригласили для ремонта радиоаппаратуры, и поэтому не нужно делать так, чтобы после ухода мастера заказчик бегал с веником и тряпкой по комнатам, убирая Ваши следы или обрезки проводов.

Если клиент настаивает, чтобы Вы сняли обувь, сообщите владельцу, что по технике безопасности Вы обязаны работать в обуви. Будьте при этом доброжелательны!

Итак, Вы готовы приступить к ремонту. Запомните: даже если у клиента однокомнатная квартира, нет необходимости направляться к неисправному аппарату, отпихивая в сторону заказчика. Вас должны пригласить пройти, но если этого не происходит, то сами спросите: «Куда пройти?».

Если Вас пригласили чинить телевизор, никогда сразу не открывайте заднюю крышку. Сначала включите аппарат. Очень часто при рассмотрении жалоб от клиентов можно услышать: «Он даже не посмотрел, что с ним. Полез сразу внутрь и начал что–то отпаивать». Клиент не понимает, что Вы уже по телефону уловили приблизительный дефект.

Включите аппарат – это условие почти обязательное.

После этого можно смело снимать крышку телевизора. При обнаружении большого количества пыли покажите ее владельцу. На вопрос «Откуда она только берется?» скажите, что это бывает в любом телевизоре. Ссылка на статическое электричество может вызвать лишние вопросы. Скажите владельцу, что большое количество пыли затрудняет доступ воздуха для хорошего охлаждения, из–за чего телевизор может выйти из строя. На вопрос: «А что же делать?» скажите, что пыль можно убрать пылесосом, но согласно прейскуранту это стоит XX рублей XX копеек. Если клиент не может заплатить за эту услугу, не нужно направлять его к соседям занимать нужную сумму. Сделайте это бесплатно, Вашему клиенту это понравится.

При ремонте телевизора никогда не кладите инструмент или запчасти на верхнюю крышку аппарата. Часто отвертки скатываются и разбивают горловину кинескопа.

Даже если вы столкнулись с дефектом в сотый раз, нельзя быстро завершать ремонт. Минимальное вре–

мя ремонта должно составлять не менее 20 минут.

Если при ремонте у Вас возникли проблемы, связанные с поиском дефекта, и время ремонта затягивается, скажите об этом клиенту. Быть может, человек не рассчитывал на столь длительный ремонт, и ему нужно куда-то идти.

Если владелец купил заранее запчасть и просит Вас установить ее, не забудьте предупредить его, что деталь может оказаться неисправной. Если она окажется некондиционной сама или же в результате ее установки выйдет из строя какой-либо узел в телевизоре, то вся ответственность за это ляжет на владельца. Сделайте соответствующую запись в наряде и дайте расписаться клиенту. По завершении ремонта все неисправные и замененные узлы и детали вручите заказчику.

У каждого линейного механика с собой должна быть выписка из прейскуранта фирмы для уточнения каких-либо тонкостей и неясностей. В выписке должны быть:

- цены на ремонт и техническое обслуживание;
- сведения о гарантийных сроках на выполненную работу;
- телефон и адрес ремонтной мастерской;
- телефон вышестоящей организации.

Квитанция наряд-заказа заполняется разборчиво в присутствии владельца в двух экземплярах под копирку (ПБО, пункт 4). Один экземпляр остается владельцу, второй сдается при отчете в бухгалтерию.

Если Вы произвели замену радиодеталей, узлов или блоков, то в наряде укажите их заводской номер (если такой имеется), а также позиционное место элемента. Пример:

«Заменена микросхема IC0001 типа AN3500FPB № 12H564894 на AN3500FPB № PEH65374. Функциональное назначение – процессор обработки сигналов».

Роспись владельца в специальной графе обязательна.

Пункт 6 ПБО гласит: «Потребитель обязан оплатить выполненную работу после ее окончательной сдачи исполнителем». Иногда после выполнения ремонта возникают проблемы, связанные с отсутствием требуемой суммы у заказчика. Можно, конечно, опять вернуть телевизор в прежнее состояние и аннулировать заказ, сделав запись об отсутствии средств у клиента. Это неправильное поведение. Проблема встречается редко, чаще всего – у пенсионеров, поэтому можно сделать некоторую поблажку. Лучше взять расписку с владельца с указанием суммы долга и срока погашения (например, не позднее 3 дней после выполнения заказа). Не было случая, чтобы клиент в итоге не внес в кассу требуемую сумму.

*Авторы выражают благодарность **Гнедову Андрею** за помощь в подготовке статьи.*

Уважаемые читатели, несомненно, Ваша практика богата ситуациями, когда от вас требовались не только профессиональные знания ремонтника, но и опыт психолога и педагога. Расскажите об этом со страниц нашего журнала.

ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ШАССИ МС-84А ФИРМЫ LG

Александр Григорьев

Телевизоры южно-корейской компании LG Electronics еще со времен прежней торговой марки Gold Star пользуются неизменной симпатией российского потребителя благодаря своим превосходным техническим характеристикам, высокому соотношению качество/цена и хорошей сервисной поддержке. В статье рассматриваются телевизоры модельного ряда CA-14S10E...CT-21K54ET фирмы LG на базе унифицированного шасси МС-84А. Приводятся основные характеристики, описание структурной схемы и блока питания, а также рекомендации по поиску и устранению типовых неисправностей.

Технические характеристики телевизоров:

• размер экрана – 14, 16, 20 и 21";

• питание – сеть переменного тока 100...270 В, 50/60 Гц;

• потребляемая мощность – от 70 ВА (14", моно) до 95 ВА (21", стерео);

• системы цвета – PAL, SECAM, NTSC (4,43/3,58);

• системы звука – B/G, D/K, I;

• частотные диапазоны – VHF E2...E12, R1...R12; UHF 21...69;

• входные и выходные разъемы (устанавливаются в разных сочетаниях в зависимости от модификации) – SCART, аудио/видео входы и выходы (разъемы RCA) – на задней стенке; аудио/видео входы (разъемы RCA) и разъем для подключения наушников – на лицевой панели;

• выходная мощность звукового канала – 5 Вт (моно), 12 Вт (стерео).

Из всего набора функций, реализуемых в данной модели, кроме обычных для этого класса телевизоров, таких как телетекст или автопоиск каналов, можно выделить режим блокировки от детей, режим работы в гостинице, функцию «глаз» (настройки изображения в зависимости от внешней освещенности), автоматическую коррекцию белого высокой яркости, память нескольких цветовых температур, постоянную калибровку катодов, турбопоиск каналов, автоподстройку уровня громкости при переходе на разные системы вещания. Для моделей со стереозвуком можно отметить такие возможности, как память пяти звуковых режимов, графический эквалайзер, цифровое расширение стереобазы и систему подъема нижних частот (модели S-MAX).

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Типовая структурная схема телевизоров (ТВ) LG на базе шасси МС-84А представлена на рис. 1. На ней показаны только основные микроэлектронные компоненты и тракты прохождения сигналов. Ядро схемы составляют видеопроцессор (ВП) TDA8842(1), отвечающий за обработку видео- и аудиосигналов, и микроконтроллер (МК) MICOM, управляющий активными элементами ТВ.

Схема управления

Схема управления ТВ включает в себя МК IC01 (MICOM), запоминающее устройство (ЗУ) IC02 (EEPROM), управляющую клавиатуру SW01...SW06 (Local Key), расположенную на лицевой панели ТВ, светодиод LD01 (LED) индикации режима «сна» (Stand By), микросхему сброса IC03, а также фотоприемник PA01 с предусилителем системы дистанционного управления (ДУ) и разъем P01 для подключения фотоприемника системы «глаз». Связь МК с ЗУ осуществляется по отдельной двухпроводной цифровой шине I^{2}C. Линия SCLO (выв. 48 IC01) служит для синхронизации, а SDAO (выв. 46 IC01) – для обмена данными. По основной шине I^{2}C (линии SCL – выв. 47 и SDA – выв. 45 IC01) происходит управление тюнером, ВП, декодером телетекста и схемами обработки стереозвука (при их установке).

МК представляет собой специализированный однокристальный микроконтроллер типа CXP86324 или LG8838-06B. Он обеспечивает настройку тюнера, переключение каналов и режимов работы ТВ, регулировку звука и параметров изображения по командам с клавиатуры (выв. 3...8 IC01) или с фотоприемника (выв. 2), принимающего сигналы с пульта ДУ, формирование экранного меню, управление переводом телевизора в ждущий режим и обратно, программирование таймера на включение/выключение и др.

ЗУ типа 24C16 или AT24C04 обеспечивает запоминание настроек на телевизионные каналы и уровней оперативных регулировок.

Высокочастотный тракт

Радиочастотный телевизионный сигнал (RF) поступает с антенны на вход тюнера, который селектирует и усиливает его, а затем преобразует в сигнал ПЧ (IF) с помощью смесителя и цифрового гетеродина. Перестройка частоты гетеродина производится цифровым синтезатором частоты под управлением МК по шине I^{2}C при помощи варикапа и системы ФАПЧ.

Сигнал ПЧ, полученный в результате первого преобразования частоты в тюнере, пройдя предусилитель Pre-Amp на транзисторе Q102 и фильтр основной селекции Z101 на поверхностно-активных волнах – ПАВ (SAW-Filter), попадает через входы IF на парафазный усилитель ПЧ (IF Amp) и демодулятор (Dem) ВП, в котором вырабатывается также напряжение обратной связи AGC для цепей АРУ тюнера. Демодулированный полный цветной ТВ-сигнал (ПЦТС, CVBS) со звуковой поднесущей (ПЧЗ, SIF) с выхода ВП (V-o) поступает на блок переключаемых фильтров выделения ПЧЗ (SIF Filter), а также на режекторный фильтр (РФ) подавления ПЧЗ (SIF Trap).

После РФ очищенный от звуковой составляющей ПЦТС идет на видеовыход AV1 (SCART) и на один из входов внутреннего переключателя ПЦТС (CVBS Switch) ВП

(выв. 13), коммутирующего также два внешних видеовхода: AV1 и AV2. Усиленный сигнал с коммутатора ПЦТС поступает на выв. 38 ВП (CVBS–o), откуда попадает на видеовыход AV1 (PHONE) и на декодер телетекста.

Внутри ВП ПЦТС подается на блок выделения синхроимпульсов (Sync. Separation) и далее – на процессоры вертикальной геометрии (Vert. Proc.) и горизонтальной синхронизации (Hori. Proc.), а также на блоки обработки видеосигнала, выделяющие яркостную (Y Proc.) и цветоразностную (Chroma Proc.) составляющие.

После декодирующего устройства (Colour Decoder) цветоразностные компоненты R–Y и B–Y вместе с яркостным сигналом Y попадают на блок выделения RGB–сигналов (RGB Proc.). Выделенные RGB–сигналы поступают на RGB–переключатели (RGB Select), где коммутируются с внешними RGB–сигналами блока телетекста или RGB–входами SCART. После коммутаторов RGB–сигналы через буферные усилители (RGB Output Stage) проходят на RGB–выходы ВП (RGB–o) и далее, после смешивания с RGB–сигналами экранного меню (OSD) МК – на строенный мощный видеоусилитель TDA6107Q, смонтированный на плате кинескопа, с выходов которого – на катоды электронных пушек кинескопа CPT.

Внутренний и внешний сигналы RGB выбираются путем подачи напряжения на ножку переключения RGB–врезки (выв. 26 (FB)) с учетом значения бита IEI шины I²C. Если напряжение на выв. 26 меньше 0,4 В, то, независимо от статуса управляющего бита IEI, всегда выбирается внутренний сигнал RGB. Когда напряжение на выв. 26 выше 4 В, независимо от состояния бита IEI, выходы RGB заперты и сигналы экранного меню могут быть поданы на выходы RGB.

Оконечный RGB–усилитель TDA6107Q представляет собой монолитный трехканальный видеоусилитель в компактном 9–выводном корпусе с однорядным расположением выводов. Он содержит три широкополосных дифференциальных усилителя с мощными высоковольтными выходными каскадами, а также источник опорного напряжения и схему замера тока черного.

Тракт обработки звука

Аналоговый коммутатор ПЧЗ (SIF SEL) CD4052B переключает четыре фильтра поднесущей звука SIF Filter различных систем телевещания. В режиме поиска каналов автоматически выбирается подходящий внешний полосовой фильтр. При работе в системах PAL/SECAM для предотвращения попадания в видеосигнал помех, проходящих через фильтр 4,5 МГц, последний отключается сигналом «4,5 М» от МК. Второй такой же мультиплексор Audio Sw коммутирует три источника НЧ звукового сигнала: демодулированный ВП звук принимаемого ТВ–канала и два внешних источника AV1 и AV2. Управляет ключами МК посредством сигнальных линий S0, S1 и C0, C1 соответственно.

Поднесущая звукового сопровождения после блока SIF Filter поступает через вывод 1 ВП на демодулятор звука (Audio Dem.). Демодулированный аудиосигнал подается на внутренний коммутатор (Audio Sw) и, с вывода коррекции предыскажений 55, на внешний переключатель Audio Sw. Выход Audio Sw заводится через ножку 2 ВП на второй вход внутреннего Audio Sw, откуда идет на предусилитель с электронным регулятором громкости Vol и системой автоматической коррекции уровня громкости AVL.

Демодуляция звука осуществляется посредством ФАПЧ FM демодулятора и не требует никаких дополнительных внешних элементов. Для ТВ выхода (SCART) может быть использован выходной сигнал предусилителя с вывода коррекции предыскажений. В режиме AV–Stereo (внешний источник стереозвука с фиксированным уровнем громкости) сигнал с вывода коррекции предыскажений идет непосредственно на буфер звукового выхода. Для компенсации разницы в уровнях громкости между системами PAL и NTSC, имеется переключатель 0/–6 дБ, автоматически управляемый битами XA и XB шины I²C.

Функция AVL (автоподстройка уровня громкости) подавляет скачки громкости при переключении между разными каналами. Конденсатор, подключенный к выв. 45, действует как запоминающий и сглаживает пиковый аудиосигнал. Падение напряжения на этом конденсаторе управляет усилением и стабилизирует уровень сигнала на аудиовыходе.

Сформированный звуковой сигнал с выхода предусилителя через выв. 15 ВП подается на вход УМЗЧ (Sound Amp) и далее – на громкоговорители и гнездо для подключения головных телефонов. В некоторых моделях установлены также модули обработки стереозвука AV Stereo и Real Stereo, управляемые по I²C, а также схема подъема басов UBB.

Синхронизация и развертки

Блок синхронизации TDA8842 состоит из схем выделения вертикальных (V–sync) и горизонтальных (H–sync) синхроимпульсов, а также секций вертикальной геометрии и горизонтальной синхронизации.

Генератор пилообразного напряжения входит в секцию вертикальной геометрии. Он формирует импульсы линейно нарастающего (спадающего) напряжения, синхронизированные с V–sync, т.е. с частотой смены кадров ТВ–сигнала. Опорный ток 100 мкА формируется внутренним источником напряжения (3,9 В) и внешним резистором R555 на выводе 52. Этот опорный ток используется для заряда внешней емкости C538 на выв. 51 в период прямого хода и разряда во время обратного хода вертикальной развертки драйвером вертикальной развертки. Ток зарядки для пилообразного напряжения автоматически подстраивается для PAL/NTSC через I²C. Процессор вертикальной геометрии управляет временными и амплитудными параметрами, а также нелинейными предыскажениями пилообразных импульсов кадровой развертки для компенсации вертикальных искажений кадра на экране телевизора.

Сигнал кадровой развертки с двухполярного выхода V_{OP}, V_{ON} ВП поступает на дифференциальный вход усилителя вертикального отклонения (Ver Amp) TDA8351 и с его мощного мостового выхода – на обмотки V–DY вертикальной секции отклоняющей системы (ОС) кинескопа. Выход вертикальной развертки ВП является дифференциальным токовым выходом для непосред–

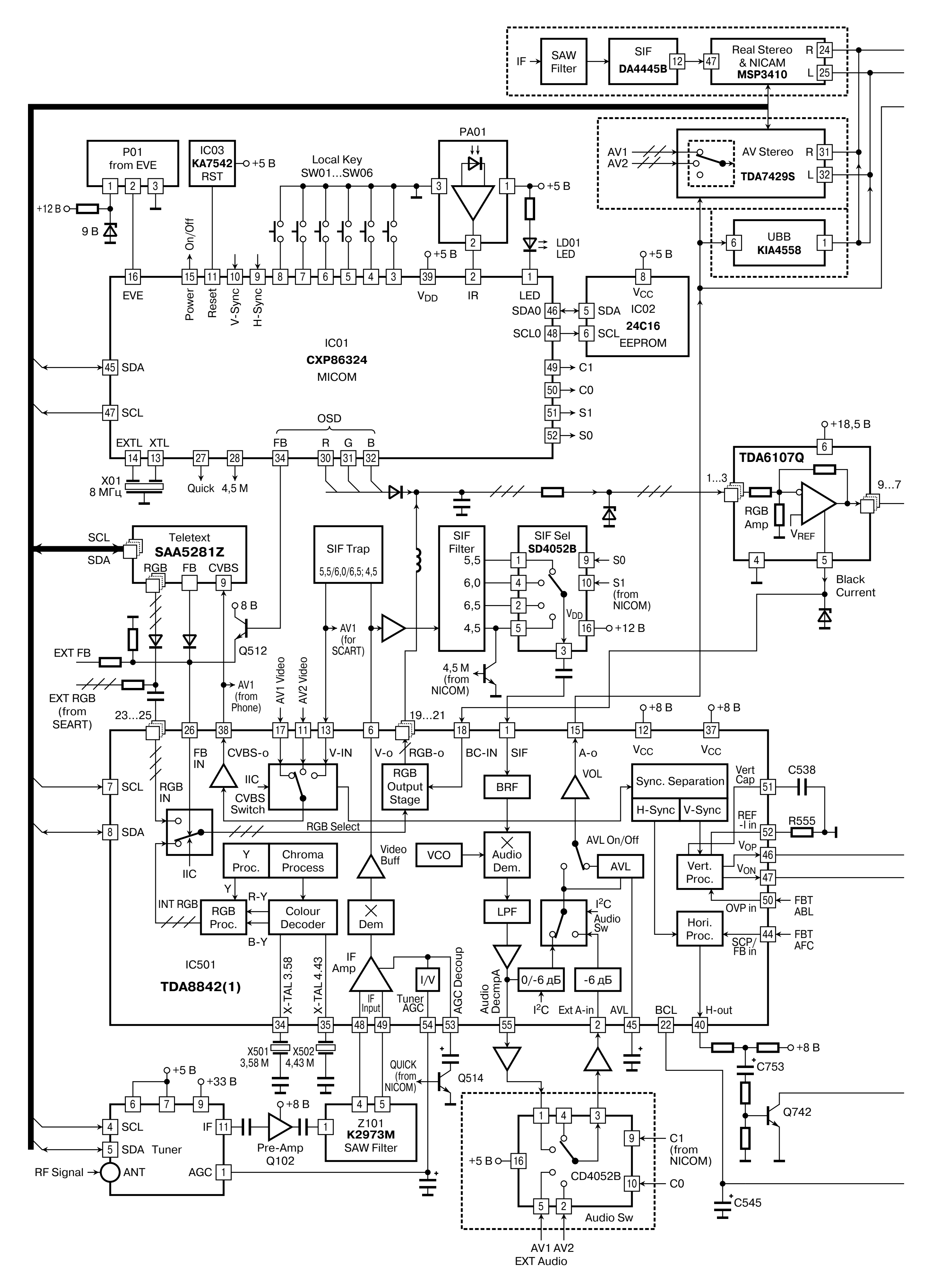
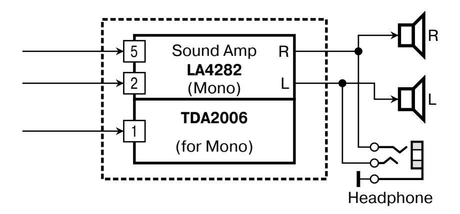
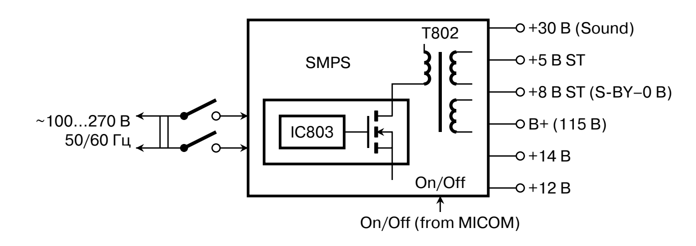
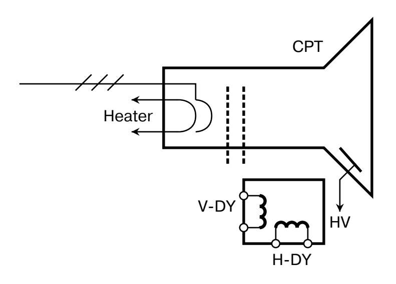
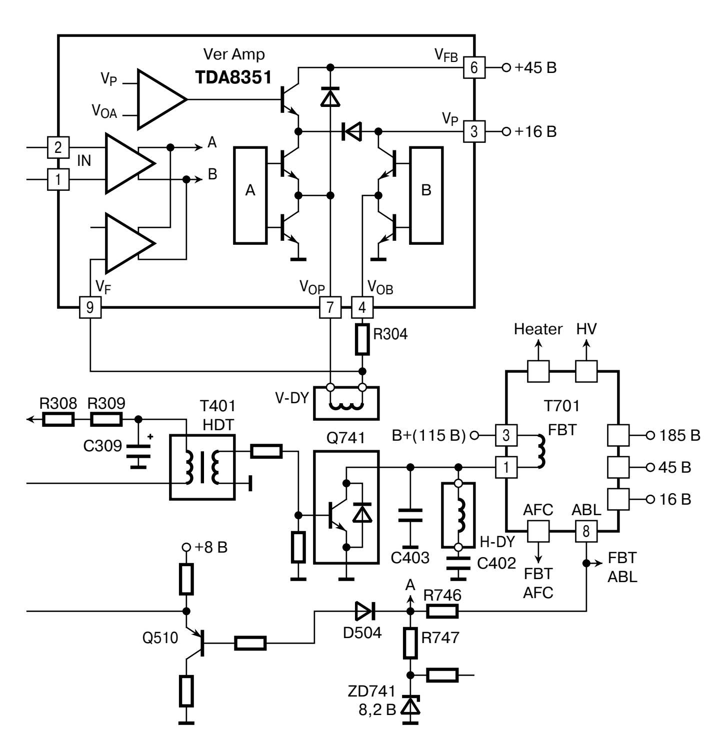


Рис. 1. Структурная схема телевизоров LG на базе шасси MC–84A









ственного (без развязки по постоянному току) подключения оконечного усилителя вертикального отклонения.

Генератор горизонтальных синхроимпульсов, полностью интегрированный (без внешних компонентов), производит сигнал пилообразной формы с частотой 2Н. Номинальная частота поддерживается автоматически цепью калибровки по отношению к одному из кварцев цветовых поднесущих. Калибратор действует во время обратного хода вертикальной развертки только при включении питания, сбоях в питании и при потере синхронизации (например, при переключении программ).

С выхода запуска горизонтальной развертки H–out ВП строчные синхроимпульсы через предусилитель на транзисторе Q742 и согласующий трансформатор T401 (HDT) подаются на базу мощного высоковольтного транзистора Q741, формирующего с помощью вспомогательных пассивных цепей импульсы тока необходимой формы в обмотках H–DY секции горизонтального отклонеия ОС.

Выход запуска горизонтальной развертки ВП является выходом с открытым коллектором, активный уровень – низкий, т.е. выходной транзистор строчной развертки должен быть открытым во время нижнего полупериода сигнала с выхода ВП H–out.

Транзистор Q741 возбуждает также первичную обмотку выходного трансформатора строчной развертки FBT (ТВС). Одна из секций его вторичных обмоток в сочетании с диодно–каскадным выпрямителем, конструктивно объединенным с FBT, генерирует высокое напряжение питания анода кинескопа, а также фокусирующее и ускоряющее напряжения (на схеме не показаны). С других вторичных обмоток FBT снимаются напряжения питания оконечных усилителей RGB и вертикального отклонения, а также цепи накала кинескопа (Heater).

Цепь ограничения тока луча (ОТЛ, BCL) предназначена для защиты кинескопа и строчного трансформатора, т.к. средний и пиковый ток высокого напряжения не должны превышать определенной величины. Информация о превышении тока или о повышенном напряжении снимается с высоковольтной обмотки строчного трансформатора T701 (ABL). При увеличении тока напряжение в точке A уменьшается, и эта информация поступает на выв. 22 IC501 (ВП). Пропорционально напряжению на выв. 22 происходит уменьшение контрастности и яркости сигналов RGB. Уменьшение контрастности начинается при напряжении на выв. 22 менее 3,5 В. При дальнейшем увеличении тока напряжение на выв. 22 еще снизится, и, когда оно станет меньше 2,5 В, начнется уменьшение яркости.

БЛОК ПИТАНИЯ

Импульсный блок питания (БП) SMPS интегрирован на основной плате шасси и служит для получения из переменного напряжения бытовой электросети 100...270 В, 50/60 Гц основного набора постоянных стабилизированных напряжений, необходимых для нормальной работы телевизора, а также для гальванической изоляции ТВ–приемника от этой сети. Дополнительные напряжения, в частности, для питания оконечных

каскадов усилителей RGB-видеосигналов и вертикального отклонения, снимаются со вторичных обмоток ТВС (FBT).

Принципиальная электрическая схема БП представлена на рис. 2.

Сетевое переменное напряжение от соединителя P801, проходя через цепь защиты по току (предохранитель F801) и напряжению (варистор VD801), а также двухполярный выключатель SW801, попадает на помехопонижающий фильтр C810, T801, C809. Фильтр служит для подавления импульсных помех, проникающих в сеть из БП и обратно.

С выхода фильтра напряжение сети через Г-цепочку термисторов TH801 и соединитель P802 подается на контур размагничивания маски кинескопа. Это же напряжение через токоограничительную цепь R811, TH802 поступает на диодный мост DB801 и далее, выпрямленное и сглаженное емкостью C806 — на первичную обмотку силового импульсного трансформатора T802 (выв. 7), управляемую мощным полевым транзистором (ПТ) микросборки IC803.

Питается IC803 от конденсатора C801, первоначально заряжаемого пульсирующим напряжением сети через резистор R809, а после запуска преобразователя — от вспомогательной обмотки 1-2 трансформатора T802 через цепочку D806, R815.

Вторичное напряжение +115 В (B+), питающее генератор строчной развертки, стабилизируется микросхемой IC803 посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ), управляемой с помощью порогового элемента IC804 через оптопару IC801. Остальные вторичные напряжения (кроме +5 В и +8 В) получаются условно-стабильными: их величины в некоторой степени будут зависеть как от собственных нагрузок, так и от нагрузки на шине +115 В. Поэтому выходы +5 В и +8 В дополнительно стабилизированы линейными регуляторами IC840 и IC841 соответственно. Вторая оптопара IC802 служит для перевода блока питания в режим «сна» сигналом On/Off от МК.

Микросхема ШИМ-регулятора IC803 относится к сравнительно новой серии гибридных интегральных микросборок STR-F6600. Ее внутренняя структура видна на принципиальной схеме БП (рис. 2). Она содержит мощный высоковольтный полевой транзистор, управляющую микросхему, а также гибридные резисторы и конденсаторы; имеет цепи защиты от перегрузки по току, от перенапряжения и перегрева.

Стартовая цепь обеспечивает включение/выключение управляющей схемы в зависимости от величины напряжения на входе V_{IN} (выв. 4). При включении телевизора в сеть, как только напряжение на V_{IN} достигнет 16 В (C801 заряжается через R809), включается стартовая цепь и запускает управляющую микросхему. При этом потребление тока микросхемой возрастает от 100 мкА (тип.) до 30 мА (тип.), вследствие чего напряжение на C801 (V_{IN}) снижается примерно до 12...14 В и поддерживается далее на этом уровне от обмотки 1-2 T802 через D806 и R815.

Количество выводов STR-F6600, в отличие от микросхем предыдущей серии STR-M6500, уменьшено благодаря совмещению на выв. 1 функций защиты от перегрузки по току (OCP) и обратной связи по напряжению (FB). Осциллятор OSC генерирует прямоугольные импульсы, управляющие ПТ, путем заряда/разряда внутренней емкости C1 и внешней C803. При этом время отключения ПТ фиксировано и составляет около 50 мкс. Оно определяется внутренней цепочкой R1, C1 и подстраивается подбором R1 на заводе — изготовителе микросборки.

Это верно для стартового режима (т.н. «мягкий» старт), режимов «сна» и перегрузки по току. При нормальной работе БП время отключения ПТ также фиксировано, но значительно меньше, и определяется уже квазирезонансным (КР) режимом STR-F6600, т.е. временем резонансного разряда контура, составленного параллельно соединенными емкостями C802, C829, $C_{си}$ ПТ и индуктивностью обмотки 5-7 T802. Режим КР обеспечивается цепью D802, R801 и компаратором Comp2 IC803 с порогом 1,4 В (тип.) и блокируется в ждущем режиме оптопарой IC802 и диодом D803.

Время включения генератора равняется времени заряда C803 от некоторого плавающего «нулевого» уровня напряжения до величины порога срабатывания внутреннего компаратора Comp1, равного 0,75 В (тип.). Значение «нулевого» уровня задается смещением по постоянному току цепью обратной связи на микросхемах IC804, IC801 и может изменяться в диапазоне 0...0,73 В. Скорость заряда C803 до порогового уровня определяется линейно нарастающим напряжением на датчике тока R805 при включенном ПТ, которое зависит от нагрузки БП в целом. Таким образом, происходит автоматическое регулирование времени включения при постоянном времени отключения ПТ IC803 или т.н. широтно-импульсная модуляция (ШИМ) напряжения на обмотке возбуждения T802. Заметим, что частота преобразования при этом также изменяется.

Благодаря обратной связи на IC804 и IC801, выпрямленное и отфильтрованное напряжение B+ одной из вторичных обмоток T802 поддерживается постоянным. Это происходит следующим образом. При увеличении B+ открывается транзистор IC804 и зажигает светодиод оптопары IC801, открывающий ее же фототранзистор. Постоянное напряжение «нулевого» уровня на C803 увеличивается, уменьшая тем самым время включения ПТ IC803. Действующие значения напряжений на обмотках T802 уменьшаются до тех пор, пока B+ не придет к норме.

Конденсаторы C829, C802 совместно с L_{5-7} T802 и режимом КР обеспечивают включение ПТ при нулевом напряжении, а также замедляют нарастание напряжения стока ПТ при его выключении, т.е. переключение ПТ происходит по «мягким» траекториям. Это способствует снижению помех и динамических потерь в ПТ и выходных диодах, что ведет к увеличению КПД и надежности БП в целом.

При перегрузке БП по току будет происходить дополнительное ограничение ширины импульса возбуждения на первичной обмотке T802, что приведет к пропорциональному снижению вторичных выпрямленных напряжений, в том числе — на выводе V_{IN} IC803. Когда V_{IN} опу-

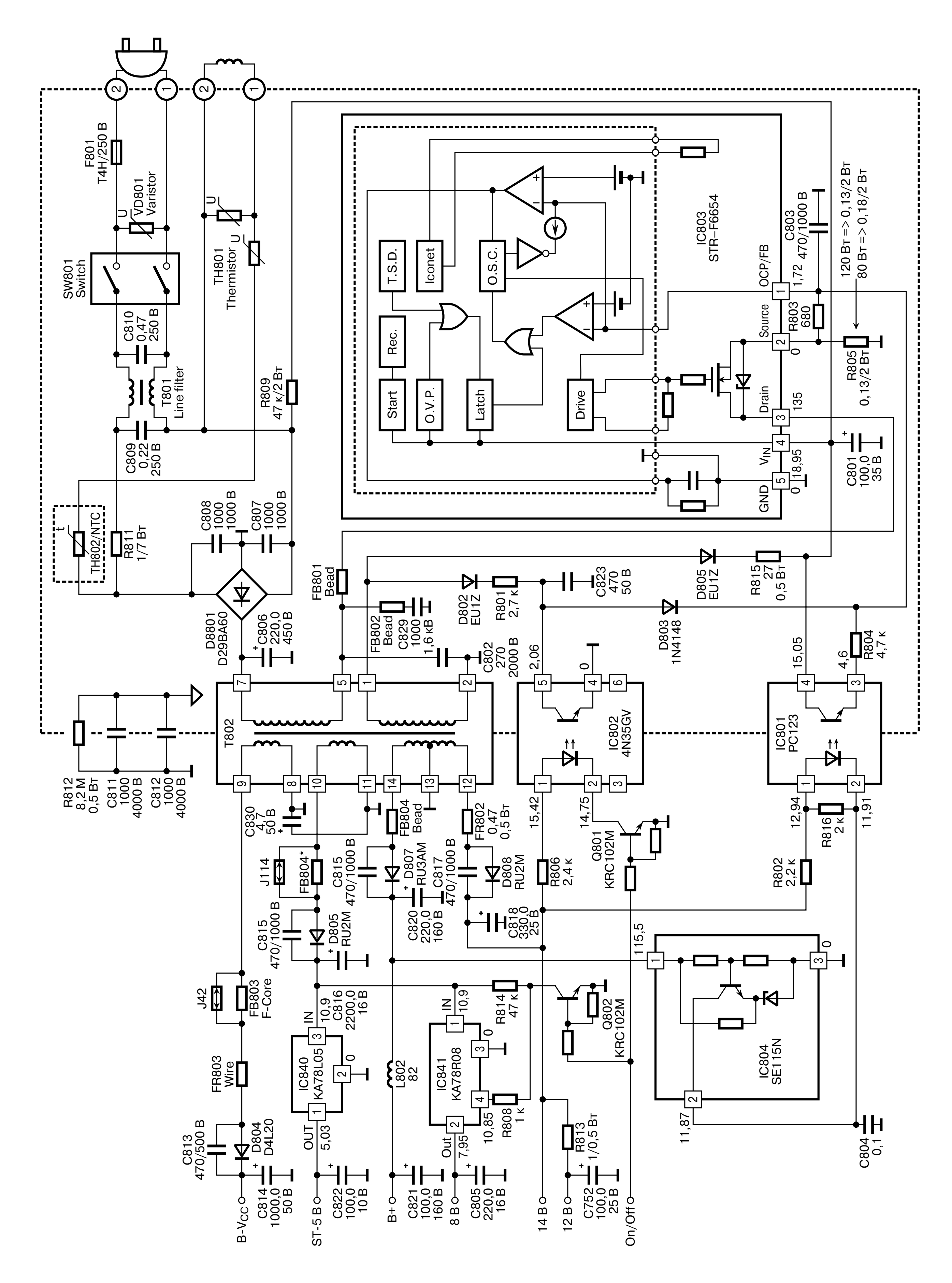


Рис. 2. Принципиальная схема блока питания

стится ниже уровня остановки, микросхема выключится. При этом ток потребления IC803 уменьшится, и V_{IN} начнет возрастать. При достижении V_{IN} величины +16 В (тип.) микросхема снова включится, и процесс повторится, т.е. работа БП станет прерывистой. Аналогичным образом (прерывисто) блок питания будет работать при срабатывании защиты от перегрева TSD микросхемы IC803. Напряжение V_{IN} в этих случаях будет пилообразно колебаться в диапазоне 10...16 В (тип.). Для сброса режима защиты необходимо понизить V_{IN} до 6 В, т.е. отключить БП на несколько секунд от сети и снова включить.

При поступлении по линии On/Off от МК сигнала Off (выключить) IC803 переводится в ждущий режим с помощью цепей на транзисторе Q801 и оптопаре IC802. При этом транзистором Q802 отключается стабилизатор IC841 (+8 В), питающий ВП. Горизонтальные синхроимпульсы с выхода H-out ВП пропадают, и генератор строчной развертки останавливается. Как следствие, пропадает питание кинескопа и выходных усилителей RGB-сигналов и вертикального отклонения – главных потребителей электроэнергии. Экран кинескопа гаснет, и телевизор переходит в экономичный режим «сна». В этом случае режим КР IC803 отключается, и БП работает на пониженной частоте с фиксированным временем закрытия ПТ 50 мкс, дополнительно уменьшая динамические потери и предотвращая перенапряжение выходных цепей при пониженной нагрузке в ждущем режиме.

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

ТВ не включается, БП не работает. В этом случае в первую очередь необходимо измерить напряжение на C806. Если оно равно нулю, проверить/заменить шнур питания, F801, VD801, SW801, T801, R811, TH802, DB801, C806, IC803, T802.

Если напряжение на C806 около 300 В – измерить напряжение на выв. 4 IC803. Здесь возможны три варианта:

- 0 В – проверить/заменить R809, C801, D806, R815, IC803, T802;
- 10...16 В – проверить/заменить IC801, R804, C801, R809, IC803, R802, IC804;
- 17...19 В – проверить/заменить IC803, T802 и вторичные цепи БП.

ТВ не включается, БП работает. Проверить выв. 15 МК (On/Off): Off – проверить/заменить МК (IC01); On – проверить/заменить Q801, Q802, IC802, IC841. Если они исправны, проверить напряжение на выв. 40 ВП (H-out): 0 В – проверить/заменить ВП (IC501); 3,2 В – проверить/заменить Q741, Q742, R308, R309, C308, C753, T401, FBT.

Нет растра. Проверить напряжение B+ на катоде D807. Если нет, см. п. «БП не работает». Если есть, проверить наличие напряжения +8 В на выв. 37 и 12 IC501 (ВП): нет – проверить выв. 15 МК (IC01), проверить/заменить IC01, Q802, IC841; есть – проверить напряжение на выв. 40 ВП (H-out), форму сигнала на коллекторе Q741, проверить/заменить IC501, Q741, Q742, R308, R309, C308, C753, T401, FBT.

РЕМОНТ ТЕЛЕВИЗОРОВ С НЕИСПРАВНЫМ КИНЕСКОПОМ

Александр Столовых

Восстановление эмиссии катодов кинескопов позволяет экономить значительные средства на ремонт телевизора. В данной статье приведено описание универсального прибора для восстановления эмиссии катодов в кинескопах как импортного, так и отечественного производства.

Не секрет, что кинескоп является самой дорогостоящей деталью в телевизоре, поэтому увеличение времени жизни кинескопа является на сегодняшний день очень актуальной задачей.

Одна из наиболее часто встречающихся неисправностей кинескопов – это снижение эмиссии катодов. В настоящее время для частичного восстановления эмиссии применяются различные устройства. Их подробные описания были приведены в разных изданиях. Промышленностью также выпускаются довольно простые и недорогие приборы для восстановления кинескопов. Однако большинство этих устройств предназначено для восстановления кинескопов с напряжением накала 6,3 В. Для ремонтной практики предлагается универсальный и довольно простой прибор, отличительной особенностью которого является наличие переключателя напряжения накала от 1,2 В до 18 В, что позволяет восстанавливать кинескопы с напряжением накала 1,2, 6,3, и 12 В. Схема прибора показана на рис.1.

Трансформатор T1 рассчитан на мощность не менее 20 Вт. Он должен позволять получить на вторичных обмотках напряжения 1,2...18 В при токе нагрузки до 1 А. Микроамперметр PA1 служит для оценки эмиссии катодов и может быть любым, с током полного отклонения стрелки до 1 мА. При необходимости, шунт R4 рассчитывают и подбирают так, чтобы ток полного отклонения стрелки микроамперметра был равен 1 мА. Для этого подключают прибор к кинескопу в соответствии с назначением его выводов, переключателем SA2 устанавливают номинальное напряжение питания накала, и после 3...5 мин прогрева производят измерение токов эмиссии катодов (выбор катода осуществляют переключателем SA3). Катод, обеспечивающий ток эмиссии в пределах 0,3...0,5 мА при номинальном напряжении питания накала, можно считать хорошим. При токе, меньшем 0,3 мА, требуется восстановление эмиссии катода. Восстановление целесообразно начать с худшего катода. Для восстановления катодов после прогрева кинескопа при номинальном напряжении следует примерно на одну минуту увеличить напряжение накала переключателем SA2 на пятьдесят процентов и после этого, вернув напряжение питания в норму, сразу же нажать на кнопку SB1 «Восстановление». Это желательно сделать быстро, не дожидаясь восстановления нормальной температуры нити накала, и, следовательно, катода. Процедуру восстановления надо повторить несколько раз для каждого катода, следя за током эмиссии.

В большинстве случаев данная процедура помогает продлить срок эксплуатации кинескопа от месяца до полутора–двух лет.

Если данный метод не помог, можно попробовать увеличить напряжение накала на кинескопе. Однако не надо забывать о том, что этот метод является последним шансом как-то восстановить работу кинескопа, так как при работе кинескопа с повышенным напряжением накала восстановить его вышеприведенным методом уже не удастся.

Для увеличения напряжения накала можно намотать дополнительную обмотку прямо на сердечник строчного трансформатора и соединить ее последовательно с уже имеющейся обмоткой так, чтобы напряжение питания накала возросло. Количество витков подбирают опытным путем (1...3 витка), следя, чтобы дополнительное напряжение накала не превысило 50% от номинального значения.

Еще одна неисправность, которая часто встречается в черно-белых и цветных кинескопах, как отечественных, так и импортных, – это межэлектродное замыкание между катодом и подогревателем.

Устранять данную неисправность выжиганием перемычки током разрядки конденсатора, как это делают при других межэлектродных замыканиях в кинескопах, нецелесообразно, так как велика вероятность разрыва подогревателя. Данную неисправность можно попытаться устранить, подав напряжение накала через разделительный трансформатор (этот метод был подробно описан в журнале «Радио»), но на практике качество изображения после такой переделки оставляет желать лучшего.

Существует другой способ устранения этой неисправности. Для этого надо намотать на строчный трансформатор дополнительную обмотку, предназначенную для питания накала кинескопа. На сердечник строчного трансформатора в любом свободном месте наматывается 3...5 витков провода марки МГТФ-0,14. Количество витков подбирается опытным путем. Для этого надо взять любой вольтметр переменного тока (можно обычный тестер) и измерить напряжение, которым питался накал кинескопа (показания будут приблизительными). Далее, намотав три витка, подключить обмотку к кинескопу и произвести еще один замер напряжения накала, после чего можно прикинуть, сколько витков нужно домотать до нормы. Например, для телевизора Sony с размером по диагонали 21" число витков составило 3,75. Концы готовой обмотки нужно закрепить клеем или мастикой. После такого ремонта качество изображения не ухудшается, и телевизор с неисправным кинескопом может проработать еще очень долго.

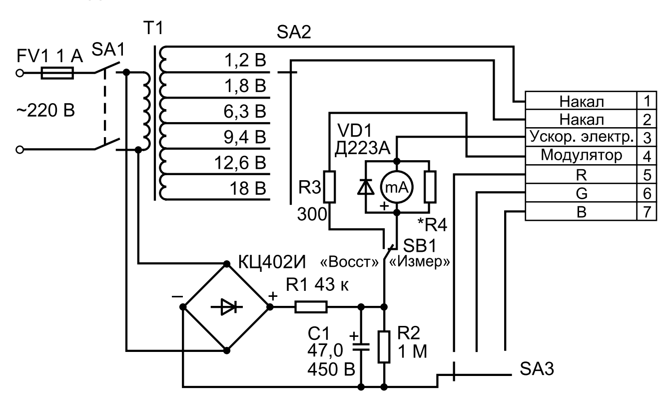


Рис.1. Принципиальная схема прибора

ДЕФЕКТЫ УЗЛА СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Михаил Киреев

Выход из строя элементов узла строчной развертки – часто встречающаяся неисправность. В статье рассмотрены типовые дефекты этого узла для различных моделей современных телевизоров.

Часто в современных телевизорах внешнее проявление неисправности заключается в том, что аппарат, включаясь на 1...2 с, возвращается в дежурный режим. Практика показывает, что значительная часть таких дефектов связана с выходом из строя элементов узла строчной развертки, а именно конденсаторов обратного хода и электролитических конденсаторов в цепях питания оконечного каскада строчной развертки, предусилителей, оконечных видеоусилителей.

Напряжения, развиваемые на вторичных обмотках строчного трансформатора, сильно зависят от емкости конденсатора обратного хода, включенного между коллектором выходного транзистора и общим проводом (рис. 1). Емкость этого конденсатора обычно находится в пределах 3000...10 000 пФ при рабочем напряжении 1600 В. При изменении емкости конденсатора обратного хода меняется длительность импульса обратного хода, а следовательно, и выходные напряжения строчного трансформатора.

Выход из строя конденсаторов обратного хода является следствием значительного превышения импульсного напряжения на первичной обмотке строчного трансформатора. Обычно это напряжение составляет 1100...1300 В. Электролитические конденсаторы выходят из строя, если при монтаже были применены некачественные экземпляры (в основном это относится к типам К50-35 и т.м.) или если они были подвержены нагреву, располагаясь рядом с тепловыделяющими элементами – мощными резисторами, радиаторами охлаждения. Конденсаторы К50-35 и т.м. следует менять на качественные детали таких производителей, как REC, Samsung, Rubicon. Для замены конденсаторов, расположенных в местах с повышенной тепловой нагрузкой, лучше всего подходят компоненты с рабочей температурой до 105°С, даже если первоначально стояли конденсаторы с рабочей температурой до 85°С.

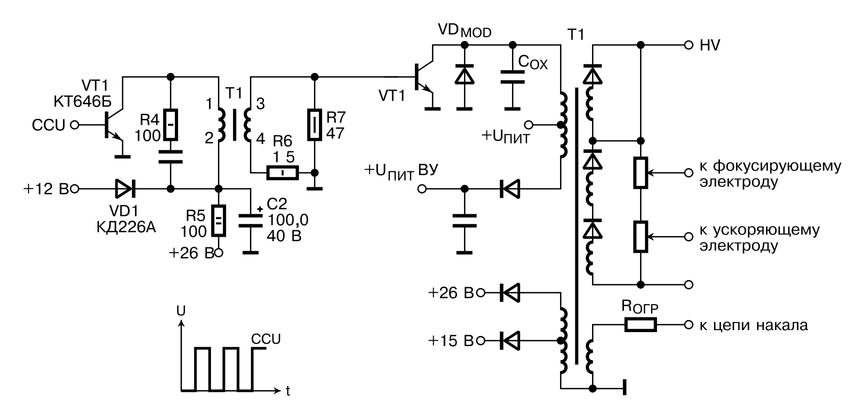


Рис. 1. Обобщенная схема узла строчной развертки

Рассмотрим характерные неисправности узла строчной развертки.

1. Телевизор 51CTV-510 включается на 1...3 с, после чего переходит в дежурный режим.

Причина: пробой конденсатора фильтра C2 100 мкФ, 40 В источника +26 В питания предварительного каскада строчной развертки[1].

2. Внешние признаки дефекта телевизора Sharp 14H-SC: аппарат не включается, зеленый светодиод на передней панели гаснет, включается красный светодиод дежурного режима.

Причина: пробой конденсатора обратного хода C616 6800 пФ, 1600 В, что послужило причиной выхода из строя выходного транзистора строчной развертки Q602 2SD1877. При замене C616 и Q602 работоспособность телевизора полностью восстановлена.

3. Аналогичная неисправность (включение на 1...2 с зеленого светодиода и переход обратно в дежурный режим) выявлена у аппарата Bang & Olufsen AV Control Center 9000 VTR.

Причиной неисправности явился выход из строя конденсатора обратного хода C102 8200 пФ, 1600 В. При проверке омметром сопротивление конденсатора оказалось равным 40 Ом, что также повлекло выход из строя выходного транзистора строчной развертки TR33 BU508DF. После замены указанных элементов работоспособность телевизора полностью восстановлена.

4. Телевизор Mitsubishi CT-2525 EET не включается, прослушиваются щелчки с частотой 1...3 Гц в блоке питания.

Причина: короткое замыкание в конденсаторе фильтра C565 22 мкФ, 350 В в цепи питания оконечных видеоусилителей.

Аналогичный дефект наблюдался в телевизоре Sony KV-M2101K/RM-841 на платформе SCC-E50-H: короткое замыкание конденсатора фильтра C817 22 мкФ, 250 В в источнике питания видеоусилителей (+190 В). После замены указанных деталей работоспособность в каждом случае полностью восстановилась.

5. Sony KV-21VX1MT на платформе SS-X4/RM-646. Внешние признаки неисправности: повышенная яркость изображения, вверху экрана видны линии обратного хода строчной развертки. Причиной неисправности явился потерявший емкость конденсатор C852 22 мкФ, 250 В в цепи питания оконечных видеоусилителей. После замены дефектного конденсатора работоспособность аппарата полностью восстановилась.

[1] *См. статью А. Орехова «Из практики ремонта мониторов», РЭТ №1, 1999*

МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

AIWA

Модель TV21 (1420) 02KE. Особенности аппарата: цветность с цифровой обработкой, шина – не I²C. Главный недостаток – некачественная сборка субмодуля цветности. Плата двухсторонняя, но без металлизации отверстий. Дефекты: **1)** нет цвета в режиме SECAM. Причина – отсутствие контакта между выводом 39 SPU и выводом 26 VSP. Между этими выводами следует установить перемычку; **2)** шумовые полосы на изображении с увеличением яркости. Иногда изображение может пропадать совсем. Необходимо снять субмодуль, выпаять из него все три микросхемы и тщательно пропаять все перемычки. После этого установить микросхемы на место; **3)** узкая горизонтальная полоса. Неисправность – кольцевые трещины под разъемом ОС.

Модели1402, 2002. Дефект – появление на экране черных «флагов» и полос, в дальнейшем изображение может пропадать. Дефект проявляется не всегда. Причина: выход из строя конденсатора С704 на субмодуле обработки сигнала (блокировка по питанию +5 В), в результате чего напряжение падает до 4,3...4,5 В.

FUNAI

Модель 2000 MK7. Периодически пропадает кадровая развертка. При появлении горизонтальной полосы кадровая микросхема сильно греется; если не выключить телевизор, то микросхема выходит из строя. Это затрудняет поиск неисправности. Причина неисправности – конденсатор С238.

Модель MK8. Дефекты: **1)** блок питания не запускается. Предохранитель и все транзисторы целы. Короткого замыкания во вторичных цепях нет. Причина: отсутствие смещения на базе выходного транзистора Q601 (2SD734). Смещение подается через четыре последовательно соединенных резистора R620, R626, R627, R628 сопротивлением по 56 кОм. Отсутствие смещения вызвано обрывом одного из резисторов. Дефект типичный; **2)** телевизор не включается. Первое впечатление, что неисправен контроллер. Напряжение на контроллере занижено. Причина: неисправен транзистор стабилизатора. У транзистора понижен коэфициэнт усиления, хотя прибором он «звонится» нормально. Этот эффект наблюдается в моделях MK8, MK10.

Модель MK10. Дефект: не запускается блок питания. Пробит защитный стабилитрон на 31 В, который стоит в цепи питания кадровой развертки. Причиной дефекта может быть повышение напряжения на выходе блока питания из-за плохого контакта стабилитрона в цепи управления оптопарой.

JVC

Он же RECOR, он же ONWA. В телевизоре вышел из строя блок питания. После ремонта блока питания телевизор заработал, но появился следующий дефект: после 5 мин работы размер по вертикали уменьшился на несколько сантиметров и цветовая насыщенность изображения неестественно увеличилась. Напряжение цепи питания процессора яркости и цветности AN5601 вместо 12 В составляло 11 В и со временем уменьшалось до 7 В. Все остальные питающие напряжения, как в блоке питания, так и в блоке строчной развертки, были в норме. Неисправным оказался защитный резистор в цепи питания микросхемы яркости и цветности. Его сопротивление с течением времени резко увеличилось. (Сопротивление этого резистора должно составлять 2,2 Ом.)

SAMSUNG

Модели с блоком питания на SMR40200 (SMR40000) и HIS0169. Неисправность: повышенное напряжение питания каскада строчной развертки в режиме Standby (160...170 В вместо 140 В). Под нагрузкой в режиме Power On напряжение оказалось в пределах 125...127 В. Замена SMR и HIS не помогает. Причина: неисправен дроссель черного цвета, подключенный между выводами 3 и 4 HIS0169. Его следует заменить самодельным: на ферритовое кольцо диаметром 10 мм марки 1000...2000 НМ намотать 40 витков провода ПЭЛ диаметром 0,3...0,5 мм.

Модель 5373. Дефект: нет кадровой развертки. Микросхема кадровой развертки TA8445 исправна, все напряжения питания в норме. Заниженной оказалась амплитуда пилообразного напряжения кадровой развертки. В принципе, нужно менять дорогостоящий процессор M52309P. Но можно обойтись и без замены. Дело в том, что в данной модели TV в цепи кадровых импульсов между процессором и TA8445 стоит микросборка UPG101 (компаратор), которая преобразует пилообразное напряжение кадровой развертки в прямоугольные импульсы запуска. Если подпаять подстроечный резистор сопротивлением 47...150 кОм одним выводом к земле, другим – к шине +8 В и центральным – к входу микросборки, а затем с помощью этого резистора подобрать порог срабатывания компаратора, то кадровая развертка запустится.

Модели с большой диагональю (CS-721 и им подобные). Дефект – пропадают звук и изображение. Проблема в плохом качестве разъемов CN701 CN702.

Модели с ТДКС FSV-20A001. Неисправность: при включении телевизора яркость понижена и после прогрева в течение 10...30 мин либо приходит в норму, либо самопроизвольно изменяется. Причина: неисправен потенциометр Screen, встроенный в ТДКС. Выход из ситуации: ТДКС можно не менять, а сформировать ускоряющее напряжение из коллекторного напряжения строчного транзистора, как это реализовано в некоторых моделях телевизоров. Для этого в телевизор устанавливается дополнительная печатная плата размером со спичечный коробок, которая крепится к радиатору строчного транзистора на втулках длиной 10 мм двумя винтами М3. Плата представляет собой трехполюсник. На плате расположены: два последовательно включенных диода КД258Д (выпрямитель), фильтрующий конденсатор емкостью 1000 пФ с рабочим напряжением 2 кВ и делитель, состоящий из двух резисторов сопротивлением по 1 МОм и потенциометра СП3-29ВМ 0,5 Вт сопротивлением 4,7 МОм. На диодный выпрямитель подается напряжение с коллектора строчного транзистора. На конденсаторе, который подключен к выходу выпрямителя, формируется напряжение 1000 В. Параллельно конденсатору включен делитель. Провод, идущий от ТДКС к плате кинескопа, отрезается от ТДКС и подпаивается к выводу движка потенциометра – выходу делителя.

Печатается с разрешения **Михаила Рязанова**,
http://www.chat.ru/~vidak

ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ВИДЕОКАМЕР VIDEO-8 И HI-8 ФИРМЫ SONY

Николай Ланко

Если Вы занимаетесь ремонтом видеокамер, то лето для Вас – горячая пора! Эта статья облегчит Вашу работу. В ней Вы найдете большой практический материал по устранению дефектов современных видеокамер Sony.

Ремонт видеокамер по прогнозам многих отечественных и зарубежных специалистов станет основным ремонтным бизнесом XXI века... В отечественной литературе эта область сервиса практически не освещена, поэтому важно познакомить читателей журнала с данной темой. Статья не является методическим пособием (здесь можно посоветовать руководствоваться общими принципами ремонта электронной техники). Она лишь призвана упростить поиск и устранение неисправностей, используя информацию, накопленную в практике ремонта. Во многих случаях эта информация может значительно сэкономить время, деньги и силы, позволит обойтись без сервисных инструкций и специального оборудования, которые подчас просто недоступны для российских специалистов.

В начале хотелось бы отметить, что видеокамера является совокупностью таких высокотехнологичных устройств, как блок записывающего видеоплеера, камерный блок и блок видоискателя. Причем в современных видеокамерах стандарта Video–8 и HI–8 используется преобразование как аналогового видеосигнала в цифровой, так и обратно. Прибавьте к этому, что вся конструкция весьма компактна, и Вы поймете, что ремонт устройства требует от ремонтника высокой квалификации и аккуратности. Особенно актуально это для начинающих мастеров, поскольку запчасти для этих видеокамер стоят весьма недешево. Авторизованные сервис–центры (АСЦ) хотят получать не менее $30 за любую мелочь, а стоимость, скажем, лентопротяжного механизма у них в среднем $250.

Итак, приступим.

ДЕФЕКТЫ ЛЕНТОПРОТЯЖНОГО МЕХАНИЗМА

Наиболее слабым местом видеокамеры является, естественно, лентопротяжный механизм (ЛПМ) (см. рис. 1, 2) и механизм управления приводами объектива. Примерно 80% неисправностей приходятся именно на них. Существует несколько типов механизмов описываемых стандартов, но все они выполнены по сходным принципам и имеют сходные детали и узлы, поэтому в данной статье описываются неисправности механизма А.

Независимо от модели, следует произвести тщательный осмотр и узнать у владельца, не падала ли камера, не была ли залита жидкостью, не пытались ли вытащить кассету силой, и т.д. Если камера эксплуатировалась правильно, то наиболее типичны дефекты, приведенные в табл. 1.

Следует отметить, что детали ЛПМ выполнены, в основном, из металла, и всегда имеется возможность отремонтировать любую деталь. Надо лишь уметь грамотно собрать/разобрать механизм и выполнить точную слесарную работу. Дело это не простое и требует навыков и определенного опыта, поэтому–то во многих АСЦ просто меняют весь ЛПМ. Если Вам трудно самостоятельно выполнить правку деталей ЛПМ, обратитесь

Таблица 1. Типовые дефекты ЛПМ

Проявление дефекта	Дефект	Действия
Кассета не выходит или не входит	Сломан рычаг заправки контейнера (LS Arm)	Заменить
Кассета входит не до конца, далее происходит выгрузка и аварийное отключение	Контейнер съехал с направляющих, открутились крепежные винты	Разобрать и подправить
Нет заправки ленты или она происходит не до конца	Разрегулирован рычаг заправки (LS Arm)	Отрегулировать с помощью винта вверху контейнера. Для этого ослабить регулировочный винт, перевести ЛПМ в режим «Кассета загружена», затянуть винт
Зажевывается пленка, нарушение трекинга	Погнут рычаг подтормаживания (TG-1)	Разобрать ЛПМ и выправить
Зажевывается пленка, кассета перематывается не до конца	Погнут направляющий рычаг (TG-7) приемного подкассетника	Разобрать ЛПМ и выправить
Нет подмотки и перемотки	Соскочила стопорная шайба (Lock Washer) с узла преобразующей шестерни (Change Gear Assembly)	Разобрать ЛПМ и одеть на место
Не открывается ирисовая диафрагма	Мотор (Iris Motor) или привод ирисовой диафрагмы загрязнен или поврежден	Разобрать ЛПМ и промыть или заменить
Нет фокусировки	Мотор (Focus Motor) или привод фокусировки поврежден или загрязнен	Почистить или заменить
Объектив не открывается	Защелка объектива повреждена	Отремонтировать или заменить защелку

Таблица 2. Электромеханические дефекты

Модель	Проявление дефекта	Дефект	Действия
Все модели	Камера не включается в режим записи	Кнопка «Stand-by» на плате DC-DC-конвертера повреждена	Почистить или заменить кнопку
	Камера ведет себя непредсказуемо, хотя ЛПМ в норме	Загрязнен программный переключатель (Mode Switch)	Промыть ПП спиртом и прокрутить его с помощью двигателя заправки
	В режиме перемотки механизм не останавливается по окончании кассеты	Неисправен светодиод (Tape Led) вверху станины	Заменить светодиод
CCD-F335	Преждевременная индикация окончания кассеты	Шлейф или разъем CN-001 на станине поврежден	Пропаять или заменить шлейф или разъем
	Кассета не заправляется	Неисправен датчик наличия кассеты, расположенный на станине ЛПМ (C-Lock)	Промыть или заменить датчик
CCD-TR50E	Не работают трансфокатор и фокусировка	Нарушена пайка разъема (CN-803) шлейфа, идущего от платы камерного блока к двигателям фокусировки и трансфокатора	Пропаять разъем
	Нет сигнала с видоискателя	Нарушена пайка разъема (W-951) шлейфа между видоискателем и платой	Пропаять разъем
CCD-TR550	Искаженное воспроизведение. Светлые горизонтальные линии в верхней части экрана. Код ошибки на дисплее e7-4-8-9.14	Нарушена пайка разъема CN-500 на плате ПЗС	Пропаять разъем
CCD-TR75	Вертикальные линии на изображении в режиме «Камера»	Разъем на плате ПЗС или плате VC-80 поврежден	Пропаять разъем

к специалистам по точной механике. Их в России достаточно, они Вам обязательно помогут.

Для отладки ЛПМ применяются специальные стенды. Но при осмысленном подходе можно обойтись и простым блоком питания на 1,5...3 В и возможностью оперативного реверсирования полярности напряжения. Его подключают к двигателю заправки и прогоняют ЛПМ в различных режимах.

Если же камера падала, то повреждено может быть все, что угодно, и единственной рекомендацией здесь будет соблюдать аккуратность и продумывать каждый шаг.

ДЕФЕКТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ УЗЛОВ

Далее по частоте отказов следуют различные датчики, программный переключатель, разъемы и шлейфы. Вследствие тряски, попадания грязи и пыли они приходят в негодность. Для того, чтобы определить место плохого контакта, используйте лупу или микроскоп. Наиболее часто встречающиеся дефекты электромеханических узлов приведены в табл. 2.

ДЕФЕКТЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ремонт электроники (как и аппарата в целом) следует начинать с внешнего осмотра и выяснения у владельца предыстории поломки (не попадала ли жидкость, не падала ли камера, как начались сбои и т.д.). Все это будет важным материалом для дальнейших поисков. Далее разбираем аппарат и производим внешний осмотр электроники, устраняем выявленные неисправности. Часто дефект вызван попаданием посторонней жидкости или электролита из конденсаторов. Чистку надо производить кисточкой с использованием спирта или воды (в зависимости от загрязнения) с дальнейшей сушкой теплым воздухом. Типовые дефекты электроники приведены в табл. 3.

Как видите, некачественные электролитические конденсаторы бывают не только армянскими.

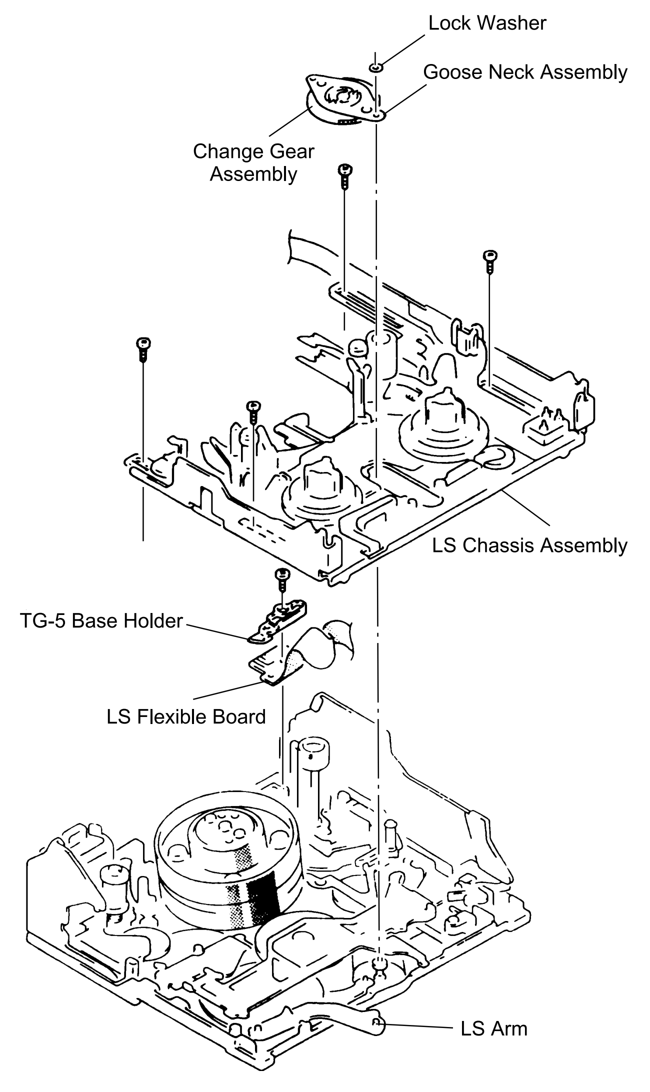


Рис. 1. Сборочный чертеж ЛПМ видеокамер Sony (механизм А)

Таблица 3. Дефекты электроники

Модель	**Проявление дефекта**	**Дефект**	**Действия**
CCD-F335	Экран монитора ярко светится, виден обратный ход луча	Электролитический конденсатор C915 (80 мкФ, 10 В), через который идут импульсы на отклоняющую систему, протек и потерял емкость	Промыть под ним плату спиртом и поставить новый конденсатор со слюдяной прокладкой
	Камера не реагирует на подачу питания	Неисправны предохранители на DC-DC-блоке PS901, PS902, PS903 или ключевой транзистор Q967	Проверить и заменить
CCD-TRV30	Камера не включается	Кварцевый резонатор X501 системного контроллера отпаялся или неисправен	Пропаять выводы или заменить
CCD-AU220	Не открывается ирисовая диафрагма	Кварцевый резонатор X601 отпаялся или неисправен	Пропаять выводы или заменить
	Не вращается БВГ	Электролитические конденсаторы C521, C522, C524 (1 мкФ, 50 В) потеряли емкость	Заменить
CCD-AU230	Слабые светящиеся горизонтальные линии во время воспроизведения	Электролитический конденсатор 47 мкФ, 6 В по шине питания 5 В на плате обработки видеосигнала потерял емкость	Найти неисправный конденсатор измерителем емкости и заменить
	Нет цвета при воспроизведении	Электролитический конденсатор C704 (120 мкФ, 6,3 В) на плате обработки видеосигнала потерял емкость	Заменить
CCD-FX270 CCD-F330	Камера включается, но не выключается	DC-DC-конвертер (A-7066-025-a) вышел из строя, предохранители в норме	Заменить, предварительно проверив предохранители
	Нет или слабый сигнал цветности при воспроизведении. Записанный сигнал воспроизводится как при загрязненных или изношенных видеоголовках (слабая контрастность, снег)	Электролитические конденсаторы на плате предусилителя сигнала видеоголовок C353, C330, C348, C320 (22 мкФ, 6 В) потеряли емкость	Заменить
	Нет или слабый сигнал цветности при воспроизведении	Электролитический конденсатор C461 (4,7 мкФ, 35 В) (около IC363) потерял емкость	Заменить
CCD-F340	Цветные точки на видоискателе в режиме «Камера»	Электролитический конденсатор C500 (47 мкФ, 4 В) на плате видеоблока потерял емкость	Заменить
	Записанный сигнал воспроизводится как при загрязненных или изношенных видеоголовках (слабая контрастность, снег)	Электролитические конденсаторы на плате предусилителя сигнала видеоголовок C353, C335, C330, C355 (22 мкФ, 6 В) потеряли емкость	Заменить
CCD-F375	Нет воспроизведения, не вращается БВГ	Электролитические конденсаторы C506 или C513 протекли и повредили плату	Заменить, промыть плату
	Записанный сигнал воспроизводится как при загрязненных или изношенных видеоголовках (слабая контрастность, снег)	Электролитические конденсаторы на плате обработки видеосигнала протекли и повредили плату	Найти неисправные конденсаторы по вздутию и (или) с помощью прибора, заменить и промыть плату
	Нет цветности при записи и воспроизведении	Электролитические конденсаторы на плате обработки видеосигнала протекли и повредили плату	Найти неисправные конденсаторы по вздутию и (или) с помощью прибора, заменить и промыть плату
CCD-TR375	В режиме «Камера» картинка искажена (как бы изломана по горизонтали), воспроизведение в норме	Электролитический конденсатор C717 (22 мкФ, 6,3 В) потерял емкость	Заменить
CCD-TR55	Нет сигнала с камеры	Электролитический конденсатор C316 (120 мкФ, 6,3 В) в камерном блоке потерял емкость	Заменить
	Дефект, похожий на неисправные видеоголовки (видна лишь часть кадра, нет синхронизации)	Электролитические конденсаторы C180 и C175 (0,047 мкФ) в предусилителе видеоголовок потеряли емкость	Заменить
	Нет цветности в режиме «Камера», изображение со слабыми горизонтальными полосами	Электролитический конденсатор C316 (120 мкФ, 6,3 В) в камерном блоке протек	Заменить, промыть плату
	Камера не включается, нет сигнала с камерного блока, диафрагма открыта	Неисправен стабилизатор напряжения (1-466-148-21)	Заменить
CCD-TR805	«Жует» пленку, нет изображения на ЖКИ, БВГ вращается с повышенной скоростью	Неисправен DC-DC-конвертер	Заменить
	Тени на изображении при просмотре кассеты с настроечной таблицей (горизонтальные цветные полосы) в режиме воспроизведения	Недостаточна емкость конденсатора C353 на плате VS101	Увеличить емкость конденсатора с 1,0 до 6,8 мкФ

РЕГУЛИРОВКИ В СЕРВИСНОМ РЕЖИМЕ

Для некоторых видеокамер сравнительно недавних выпусков (CCD–TRV–30, 40, 50, 60, 70) характерны дефекты жидкокристаллического дисплея (табл. 4). Для их устранения следует использовать специальный сервисный пульт RM–95 или его эмулятор для персонального компьютера. Цена данного пульта в АСЦ фирмы Sony составляет в среднем $170. Отличной заменой ему являются различные эмуляторы для PC или Psion, они обычно подключаются к последовательному порту компьютера, а софт можно найти в Интернете (http://perso.libertysurf.fr/dvin/).

Пульт RM–95 и сервисный пульт RM–95 – не одно и то же. На последнем должен присутствовать разъем Lank и переключатель Nor–Adj.

Краткая инструкция по пользованию пультом:

1) Подключить кабель с разъемами Lank к одноименным разъемам на пульте и видеокамере.

2) Перевести тумблер Hold из положения Nor в положение Adj.

3) Счетчик на дисплее начнет показывать Page : Data : Address. Это шестнадцатеричные числа от 00 до FF. Вся доступная память разделена на страницы с адресами внутри каждой.

4) Для изменения номера страницы нажать Edit Search. Кнопками + или – увеличить или уменьшить значение.

5) Для изменения адреса: нажать FF (▶▶) для инкремента, Rew (◀◀) для декремента.

6) Для изменения данных: нажать Play (▶) для инкремента, Stop (■) для декремента.

7) Для сохранения данных нажать Pause.

Чтобы разрешить изменения в определенной странице, надо проделать определенные операции, например:

Для страницы D: Page 01 Address 00 Data изменить с 00 на 01 и нажать Pause.

Для страницы F: Page 06 Address 00 Data изменить с 00 на 01 и нажать Pause.

Обратная процедура вызовет обратные изменения.

Для настройки параметров ЖКИ дисплея Вам будет необходимо знать соответствие ячеек памяти и параметров ЖКИ (уровень черного, баланс белого). Для этого Вы можете пойти опытным путем, проверяя воздействие содержимого каждой ячейки на параметры ЖКИ или приобрести сервисную инструкцию (выдержку из нее).

Все настройки следует производить очень внимательно, фиксируя все изменения. Неправильные настройки могут вызвать серьезные проблемы с ремонтом.

Таковы типичные неисправности данных видеокамер. Для тех, кто интересуется темой ремонта видеокамер, советую зайти на мою страничку в Интернете www.chat.ru/~camcoderepair. Там Вы найдете много полезной информации по данной теме, обменяетесь мнениями со специалистами.

Желаю удачных ремонтов!

Таблица 4. Регулировки в сервисном режиме

Модель	Дефект	Действия
CCD-TRV30	Горизонтальные линии на ЖКИ	Отрегулировать значение данных в странице D с адреса B0 по BB
CCD-TRV40	ЖКИ не работает или неправильно воспроизводит цвета	Отрегулировать значение данных в странице D с адреса B0 по BB (опытным путем или по сервисной инструкции)

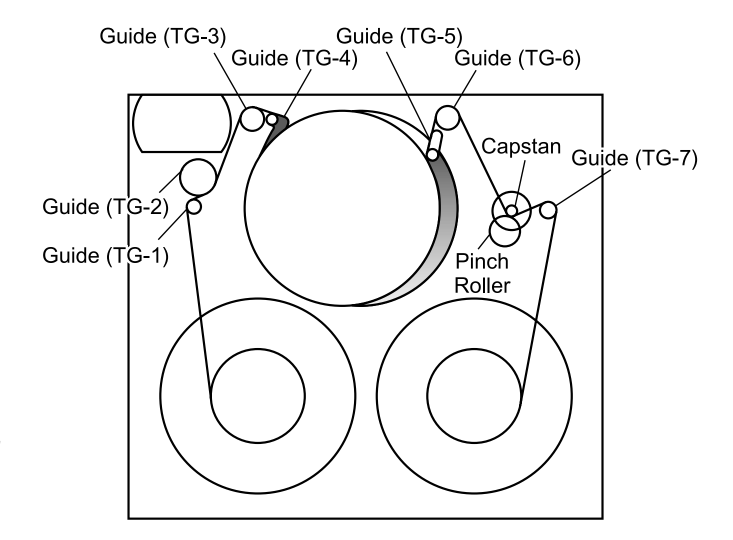


Рис. 2. Схема тракта движения видеоленты

ДИАГНОСТИКА И НАСТРОЙКА ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ PANASONIC С K-МЕХАНИЗМОМ

Петр Тимошков

Предлагаемая Вашему вниманию статья является продолжением материалов по K–механизму Panasonic, опубликованных в РЭТ №№2, 3, 2000 г. В ней Вы найдете сведения о режиме самотестирования, сервисном режиме и электрических настройках современных видеомагнитофонов Panasonic.

РЕЖИМ САМОТЕСТИРОВАНИЯ

В видеомагнитофонах (ВМ) предусмотрена функция самодиагностики, обеспечивающая, в случае обнаружения неисправности, выведение на дисплей информации в виде кода индикации неисправности. Перечень кодов приведен в таблице 1.

СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ

Сервисный режим позволяет осуществить проверку работы различных узлов ВМ. При этом на дисплей выводится информация в виде номера сервисного режима и номера сервисных данных, позволяющая обнаруживать неисправности и, таким образом, сокращать время ремонта.

Вхождение в сервисный режим осуществляется одновременным нажатием кнопок «FF» и «Eject» (или поворотом рукоятки в положение «FF» и нажатием кнопки «Eject») на передней панели ВМ. Переключение сервисных режимов осуществляется таким же образом.

На дисплей выводится информация в виде четырех (или пяти) цифр. Первая цифра (в разряде часов дисплея) указывает, в каком из семи сервисных режимов находится аппарат. Вторая и третья цифры (в разрядах минут) — это сервисные данные, указывающие состояние проверяемой схемы или механизма. Четвертая (или четвертая и пятая — 01, 02 и т.д.) цифра (в разряде секунд) — это номер сервисных данных, указывающий, в какой схеме обнаружена неисправность. Сервисная информация не зависит от сервисных режимов и сохраняется в памяти после отключения ВМ от сети. Выведение этой информации на дисплей осуществляется в сервисном режиме 2.

Рассмотрим назначение сервисных режимов.

Режим 1. Осуществляется проверка схемы защиты ленты, т.е. работа излучающего фотодиода и фотодатчиков начала и конца ленты путем блокировки излучения на фотодатчиках.

Режим 2. Осуществляется проверка схемы переключателя режимов в процессе перехода механизма из одного положения в другое с указанием положения механизма в виде сервисных данных.

Таблица 1. Коды неисправностей

Код	Причина	Проверка (исправление)
U10	Образование росы	Подождите, пока не исчезнет
H01	Не вращается БВГ	Проверьте схему управления двигателя БВГ
H02	Лента не подматывается в кассету во время расправки, кроме режима «Eject»	Проверьте схему управления ведущего вала
F03	Механизм блокируется во время переключения режима, кроме режима «Eject»	1. Проверьте схему управления двигателя загрузки 2. Проверьте фазовую синхронизацию механизма 3. Проверьте переключатель режимов
F04	Механизм блокируется во время расправки ленты	1. Проверьте схему управления двигателя загрузки 2. Проверьте фазовую синхронизацию механизма
F05	Лента не подматывается во время расправки в режиме «Eject»	1. Проверьте схему управления двигателя ведущего вала 2. Проверьте работу датчиков вращения подкатушечных узлов (наличие импульсов)
F06	Механизм блокируется после расправки ленты в режиме «Eject»	1. Проверьте схему управления двигателя загрузки 2. Проверьте фазовую синхронизацию кассетоприемника
F07	Напряжение питания цепей записи не появляется в режиме записи	Проверьте схему подачи питания для цепей записи
F08	Напряжение питания цепей записи появляется, кроме режима записи	Проверьте схему подачи питания для цепей записи
F09	Нет передачи тактового сигнала между микроконтроллером и микросхемой таймера	Проверьте тракт прохождения тактового сигнала

Примечания:

1. В ряде моделей ВМ отсутствуют коды «U10», «F07» и «F08».

2. Код «U10» высвечивается только при включенном питании.

3. Когда высвечивается код «F» или «H», питание ВМ автоматически выключается. При включении питания индикация кода неисправности исчезает.

4. Код неисправности заносится в память микропроцессора таймера и сохраняется в ней при отключении ВМ от сети. При повторном включении код неисправности (в виде одной или двух цифр в разряде секунд) можно вывести на дисплей, переведя ВМ в сервисный режим 2. При возникновении новой неисправности в память заносится только ее код.

5. Для стирания кода неисправности из памяти нужно одновременно нажимать кнопки «FF» и «Eject» в течение 5 с.

Таблица 2. Значение кодов сервисных данных

Номер сервисного режима	Примечание для проверки кода сервисных данных	Коды сервисных данных	Значение	Примечания
1		00	Излучение не обнаружено на обоих фотоприемниках	Кассета не требуется
		01	Блокировано излучение на фотоприемнике конца ленты (слева)	
		02	Блокировано излучение на фотоприемнике начала ленты (справа)	
		03	Излучение поступает на оба фотоприемника	
2		00	Кассета выгружена	Требуется кассета [1]Stop-3: прижимной ролик прижат к ведущему валу [2]Stop: прижимной ролик отведен от ведущего вала. Для проверки положения механизма и синхронизации см. рис. 1
		01	Кассета загружена	
		02	Rev, Rev Slow	
		03	Заправка, расправка ленты (среднее положение)	
		04	Play/Rec, Still/Pause, Cue, Fwd Slow, Stop-3[1]	
		05	Stop[2]	
		06	FF/Rew	
		07	Промежуточное положение	
3	В процессе перехода механизма из одного положения в другое сервисные данные не контролируются	00	Любая индикация, кроме «00», по завершении операции означает неисправность в схеме переключения режимов или системы	Требуется кассета
4	Индикация номера сервисных данных только при нажатой кнопке			Кассета не требуется
5	Контролируется только левая цифра	8 1	Индикация 8, 9, U, A, - , n, L и отсутствие индикации означает, что МК получил информацию о прохождении команды «Play»	Требуется кассета. Если на дисплее появляется символ, отличающийся от указанных в списке, то это означает наличие неисправности в схеме
	Контролируется только правая цифра	8 7	Индикация 1, 2, 3, 4, 6, 7 означает прохождение команд «Cue», «FF», «Fwd Slow»	
	Контролируется только правая цифра	8 A	Индикация 8, 9, U, A, - , n, L и отсутствие индикации означает прохождение команд «Rev», «Rew», «Rev Slow»	
6	Контролируется только левая цифра	1 0	Индикация 1, 3 ,5 ,7 ,9 , A и отсутствие индикации означает прохождение команды на вращение двигателя БВГ	

Таблица 3. Значение кодов сервисной информации

Код сервисной информации	Неисправность
0 (00)	Все исправно
1 (01)	Остановка цилиндра
2 (02)	Остановка катушки ленты
3 (03)	Остановка, кроме позиций 4 или 6
4 (04)	Остановка во время расправки ленты
5 (05)	Ненормальное вращение ведущего вала
6 (06)	Остановка во время загрузки или выгрузки кассеты
7 (07)	Ошибка в схеме подачи питания на цепи записи при записи
8 (08)	Ошибка в схеме подачи питания на цепи записи не в режиме записи
9 (09)	Ошибка в передаче тактовых импульсов между микроконтроллером и таймером

Режим 3. Осуществляется проверка схемы переключателя режимов после завершения перехода механизма из одного положения в другое.

Режим 4. Осуществляется проверка работы кнопок управления, при этом на дисплее должен появляться индекс (в разрядах сервисных данных), соответствующий каждой из кнопок.

Режим 5. Поверяется работа схемы управления двигателя ведущего вала, т.е. прохождение команд от микроконтроллера (МК).

Режим 6. Проверяется работа схемы управления двигателя БВГ.

Режим 7. Осуществляется проверка работы двигателя загрузки. При нажатой кнопке «Play», двигатель загрузки вращается в направлении загрузки. При нажатой кнопке «Stop», двигатель вращается в направлении выгрузки. Этот режим может индицироваться неограниченное время при включенном питании.

Номера сервисных данных в различных режимах и их значение приведены в таблице 2. Номера сервисной информации и их значения приведены в таблице 3.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ

В зависимости от модели ВМ, перечень регулируемых параметров может изменяться.

Таблица 4. Электрические регулировки

Операция	Контрольная точка	Регулировочный элемент	Режим	Входной сигнал	Лента	Приборы	Параметры	Примечания
Регулировка точки переключения видеоголовок	Выход «Видео»; TW 2001 («H SW»)	VR2001 («PG Shifter»)	Воспроизведение		Измерительная лента (PAL)	Осциллограф	7,0 ± 0,5 H (см. рис. 2)	Переключение видеоголовок должно происходить за 7 строк до начала кадрового синхроимпульса
Регулировка трекинга при замедленном воспроизведении		VR 2006 (LP) VR 2011 (SP)	Воспроизведение записанного участка ленты	Черно-белая таблица	Чистая лента	Монитор (телевизор)	Минимизация шумов в верхней и нижней частях экрана	См. примечание 1
Регулировка тока записи	TP 507 TP 508 («GND»)	VR 501 (Y) VR 502 (C) или VR 3001 (Y) VR 8001 (C)	Запись (SP)	Цветные полосы (PAL)	Чистая лента	Осциллограф	U_Y = 130 ± 5 мВ U_C = 32 ± 2 мВ	Регулировку уровня сигнала яркости производят по импульсам кадровой синхронизации. Для подавления сигнала яркости при регулировке сигнала цветности подать на выв. 6 разъема PP 3001 (или выв. 7 разъема PK 3001) постоянное напряжение +5 В
		VR 3001 (Y) VR 3002 (C)					U_Y = 140 ± 5 мВ U_C = 26 ± 2 мВ	
	TW 3003	VR 5501 (C)					U_C должно составлять 23...26% от U_Y	Измеряют уровень сигнала яркости при записи. В режиме «Stop» регулируют амплитуду сигнала цветности
Регулировка АЧХ тракта воспроизведения видеосигнала	Выход «Видео»	VR3012 (SP) VR3013 (LP)	Воспроизведение записанного участка ленты в режимах SP и LP	Свип-сигнал (см. рис. 3)	Чистая лента	Осциллограф, свип-генератор (нагрузка 75 Ом)	Соотношение амплитуд сигналов на частоте 2 МГц и 0,1 МГц – 90...110% (см. рис. 4)	См. примечание 2
Регулировка функции «AI» (искусственного интеллекта)	TW3035	VR3014 («AI Function»)	Воспроизведение записанного участка ленты	Цветные полосы (PAL)	Цифровой вольтметр	1,6 ± 0,3 В		
Регулировка уровня видеосигнала («EE»)	Выход «Видео»	VR302 («EE Level»)	Стоп	Цветные полосы (PAL)	Чистая лента	Осциллограф	2 ± 0,1 В (размах)	Измеряется размах сигнала от уровня синхроимпульсов до уровня белого
Регулировка ограничения пиков белого	Выв. 80 IC302 (TL302)	VR305 («White Clip»)	Запись	Цветные полосы (PAL)	Измерительная лента (PAL)	Осциллограф	Размах пиков белого должен составлять 185 ± 3% от уровня белого	Измеряется размах от уровня синхроимпульсов до уровня белого и уровня пиков белого
Регулировка уровня видеосигнала при воспроизведении	Выход «Видео»	VR306 («PB Level»)	Воспроизведение		Чистая лента	Осциллограф	Размах 2 ± 0,1 В	Измеряется размах от уровня синхроимпульсов до уровня белого
Регулировка девиации	Выход «Видео»	VR303 VR304	Воспроизведение записанного участка ленты	Цветные полосы (PAL)	Чистая лента	Осциллограф	U_Y = 2 ± 0,1 В Соотношение $U_Y/U_{синхр}$ = 7/3	См. примечание 3
Регулировка схемы компенсации выпадений	Выв. 71 IC202 (TL301)	VR301 («YNR»)	Стоп	Цветные полосы (PAL)	Чистая лента	Осциллограф	Минимальный уровень помех (сигнала)	Регулировкой добиваются минимального уровня сигнала на выводе м/с
Регулировка частоты свободных колебаний системы АПИ	Выв. 9 IC801 (TL801)	VR801 («AFC»)	Стоп			Частотомер	F = 15 735 ± 100 Гц	

Регулировка схемы опознавания SECAM	Выв. 11 IC881	T881	Стоп	Цветные полосы (SECAM)		Осциллограф	Максимальная амплитуда сигнала (отрицательный пик в сигнале – минимальный) (см. рис. 5)	
Регулировка тока подмагничивания	TP4002 (TW4002) TP4003 (GWD) (TW4003)	VR4001 («BIAS Curr»)	Запись		Чистая лента	Цифровой вольтметр	U = 2,6 ± 0,1 мВ	Соедините вход «Audio» с землей
Регулировка несущих частот аудиосигналов тракта «HI-FI Stereo»	TL4515 (L) TL4516 (R)	VR4551 (P-L) VR4552 (P-R) VR4501 (N-L) VR4509 (N-R)	Запись (SP)		Чистая лента	Частотомер	PAL: F_L = 1,4 ± 0,003 МГц, F_R = 1,8 ± 0,003 МГц NTSC: F_L = 1,3 ± 0,003 МГц, F_R = 1,7 ± 0,003 МГц	Для ВМ с записью в PAL и NTSC. При регулировке VR4501 и VR4509 соедините выв. 70 IC6001 с землей
		VR4501 VR4509	Запись (SP)			Частотомер	F_L = 1,4 ± 0,003 МГц F_R = 1,8 ± 0,003 МГц	Для ВМ с записью в PAL
Регулировка полосового фильтра ЧМ-сигналов («FM BPF»)	TL4515 (L) TL4516 (R) или TL4517 (L) TL4518 (R)	VR4550 (FM BPF)	Воспроизведение	Синусоидальный сигнал F = 1,608 МГц, U = 400 мВ (размах) на выв. 2 PK4002 или выв. 8 PS4003 («RF Out»)	Измерительная лента	Осциллограф, генератор синусоидальных колебаний	$U_L = U_R$	1. Отсоедините разъем P501 на плате усилителя сигнала с головок 2. Подайте синусоидальный сигнал 3. Отрегулируйте VR4550 так, чтобы сигналы правого и левого каналов были равны 4. Соедините P501
Регулировка тактового сигнала таймера	TL7501	VC7501 (C7512)	Стоп			Измеритель периода	T = 7812,5 ± 0,015 мкс	

Примечания:

1. *Для регулировки трекинга при замедленном воспроизведении выполняют следующие операции:*
   - *соединяют перемычку TP Serv – TP Test (или Serv Mode) или переводят ВМ в сервисный режим 2;*
   - *устанавливают трекинг в среднее положение одновременным нажатием кнопок Tracking «+» и «–» на пульте ДУ;*
   - *производят запись таблицы в течение нескольких минут;*
   - *воспроизводят запись и производят регулировку;*
   - *снимают перемычку по окончании регулировки.*
2. *Для регулировки АЧХ видеотракта требуется, в зависимости от модели ВМ:*
   - *отключить функцию CVC (Crystal View Control) (модели CD407EE, SD350AM, SD450EE, HD600EE, HD650EE и др.);*
   - *подать напряжение 1,6 В на контрольную точку FW302 (модель SD427EE и др.);*
   - *подать через резистор 1 кОм сигнал напряжением 5,05 ± 0,15 В на контрольную точку TL2033 и через резистор 68 кОм на контрольную точку TL2034 (модели HD90EE, HD70AM, HD77AM) или точки TW6 и TW7(модели SD300AM, SD400EU и др.).*

   Регулировку проводят в следующей последовательности:
   - *записывают в режиме SP (LP) сигнал с генератора видео свип-сигнала (нагруженного на 75 Ом) с отключенным сигналом вспышки поднесущей цвета;*
   - *воспроизводят запись, контролируя сигнал на видеовыходе. Регулировкой добиваются, чтобы размах сигнала на частоте 2 МГц составлял 90...110% от сигнала на частоте 0,1 МГц.*
3. *Перед регулировкой девиации необходимо выполнить регулировку уровня видеосигнала при воспроизведении.*
   Регулировку девиации осуществляют при записи таким образом, чтобы уровень сигнала при воспроизведении соответствовал указанным параметрам, т.е. 2 ± 0,1 В.

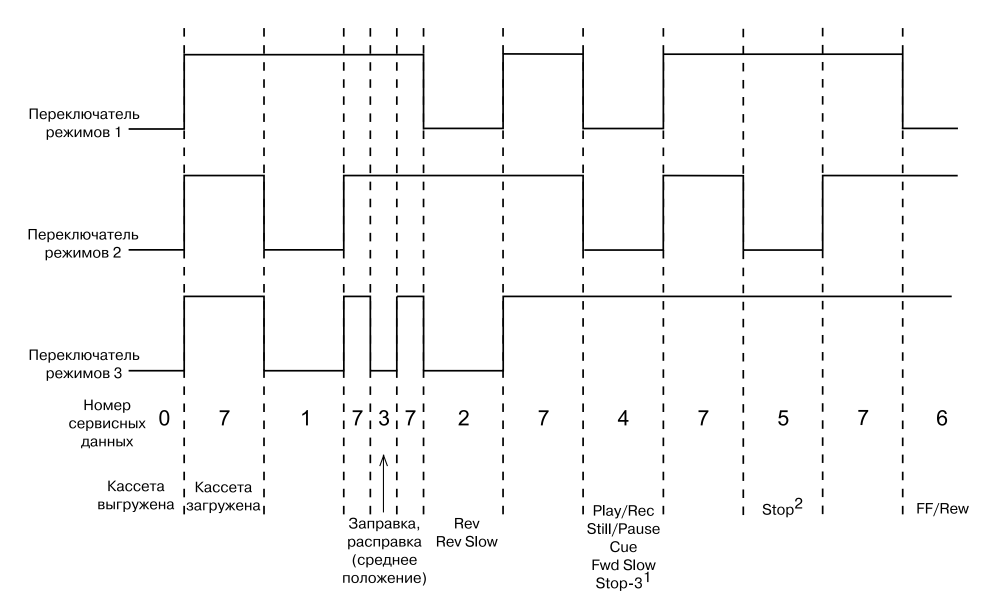


Рис. 1. Временная диаграмма переключателя режимов

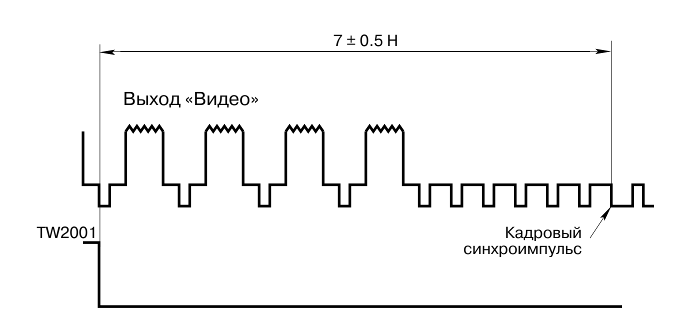


Рис. 2. Регулировка момента переключения видиоголовок

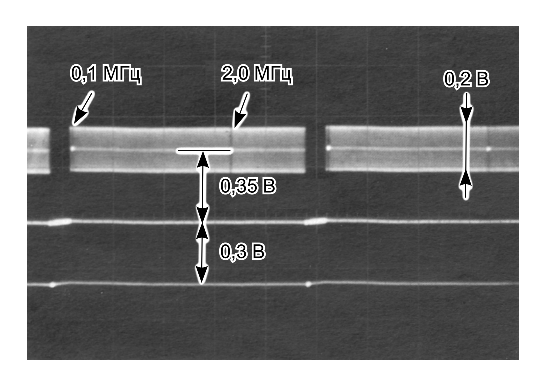


Рис. 3. Видео свип–сигнал

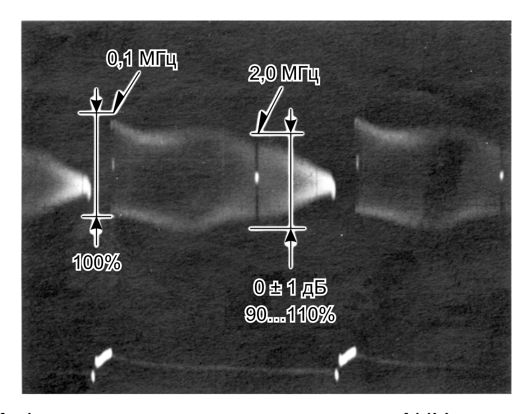


Рис. 4. Форма сигнала при регулировке АЧХ видеотракта

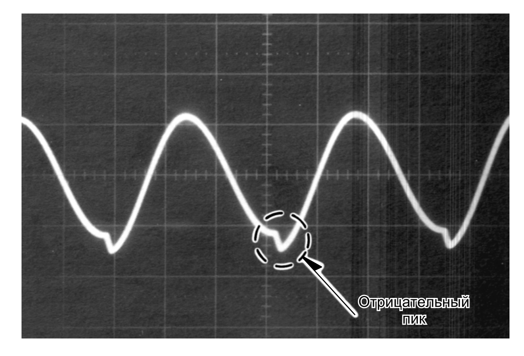


Рис. 5. Форма сигнала при регулировке схемы опозно–вания SECAM

Для проведения электрических регулировок требу–ется следующее оборудование:

– двухлучевой осциллограф с диапазоном частот до 35 МГц;

– частотомер с диапазоном частот до 10 МГц, с воз–можностью измерения периода;

– цифровой вольтметр;

– генератор видео свип–сигнала (видеоразвертки);

– генератор синусоидальных сигналов;

– генератор видеосигналов;

– измерительная видеофонограмма VFV8125H3F (PAL), VFM8080HQFP (NTSC);

– чистая лента VHS;

– монитор (телевизор);

– источник питания постоянного тока.

Следует отметить, что в зависимости от модели ВМ, перечень регулируемых параметров может существен–но изменяться. В зависимости от расположения регу–лировочных элементов могут отличаться их позицион–ные номера. Могут отличаться также и условия, при ко–торых производится та или иная регулировка. В связи с вышесказанным, не представляется возможным в дан–ной статье описать все возможные варианты электри–ческих регулировок, поэтому мы остановимся на наи–более часто встречающихся из них.

Процедуры электрических регулировок представле–ны в виде таблицы 4.

МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

DAEWOO

Видеомагнитофон DVR-4389D. При работе магнитофона в режиме воспроизведения на экране видны перемещающиеся снизу вверх полосы. При осмотре выяснилось, что натяжение ленты неравномерно: верх натянут, а низ ослаблен. Причина – погнут рычаг механизма автоматического натяжения ленты.

Видеомагнитофон DVR-1989D. При включении записи выдает кассету. Сломан датчик кассеты в кассетоприемнике.

FISHER

Видеомагнитофон FVH-P300DK. При возврате кассеты часто образуется петля из пленки (магнитофон не подматывает пленку). Причина – кольцевые трещины на плате управления (она состоит из двух плат, соединенных разъемом; в пайке именно этого разъема и были трещины). В этом же магнитофоне при выключении из сети не остаются в памяти настройки часов. Причина – неисправен ионистор 0,47 Ф, 5,5 В. После его замены данные в памяти стали сохраняться.

FUNAI

Моноблок. При воспроизведении записи слышна детонация звука, особенно на музыкальных фрагментах. Изображение при этом нормальное. Неисправность устранена путем разборки, чистки и смазки ведущего двигателя.

Видеомагнитофон VIP-5000HC, Sony SLV-X311SG. Дефект: аварийное отключение через 5...10 с после включения режима «Play». Причина: износ верхнего подшипника скольжения двигателя ведущего вала. Увеличивается боковой люфт оси двигателя, и ротор начинает задевать обмотку статора. Неисправность устраняется заменой верхнего подшипника.

Видеомагнитофон VIP-3000 HC MK5. Дефект: ускоренное воспроизведение. Неисправен датчик на ведущем двигателе.

Видеомагнитофон VIP5000. В режиме «Play» происходит возбуждение в канале звука. Внешне проявление неисправности очень похоже на детонацию двигателя ведущего вала. Неисправность связана с нарушением технологии производства (бракованная плата). Причина неисправности – некачественная пайка конденсатора C13 в обвязке процессора звука LA7286. После восстановления пайки канал звука заработал нормально.

GOLDSTAR

Видеомагнитофон W23. После года эксплуатации постепенно уменьшилась яркость индикатора. Причина: потеря емкости конденсатора 100 мкФ, 10 В в блоке питания во вторичной цепи.

Еще через 2 года проявилась еще одна неисправность: после включения в сеть магнитофон долго не выходил в дежурный режим (до 1 часа) и крайне неустойчиво работал (потеря звука, беспорядочное переключение режимов, отсутствие изображения). Причина: потеря 25% емкости конденсатора 1000 мкФ, 10 В в выпрямителе на 6 В (до замены на танталовый напряжение изменялось от 4 до 4,6 В). Оба конденсатора были тайваньского производства – единственные в блоке питания.

JVC

*Видеомагнитофон HR-D*20EE*. При возврате кассеты часто образуется петля из пленки. После разборки и чистки контактов программного переключателя причина была устранена. Чистить контакты лучше всего ластиком.

PANASONIC

Видеомагнитофон NV-SD300. Магнитофон полностью отключается (гаснет даже индикация) через 10...15 с после включения. Дефект устраняется заменой микросхемы M6559 в блоке питания. Неисправность встречалась неоднократно.

Видеомагнитофон NV-SD400. Через 20...30 мин работы магнитофона выключается цвет. При охлаждении микросхемы TL8849P цвет восстанавливается. После замены микросхемы дефект больше не проявлялся.

PHILIPS

Видеомагнитофон VR497. Магнитофон включается, но кассету не берет. После снятия крышки выяснилось, что не вращается двигатель блока видеоголовок. Сгорел предохранитель (пластмассовый, как транзистор, только с двумя выводами) в цепи питания двигателя блока видеоголовок.

SAMSUNG

Видеомагнитофон SVR-40D/80D. Видеомагнитофон полностью отключается, на органы управления не реагирует, все индикаторы гаснут. Выходные напряжения блока питания в норме. Работоспособность восстанавливается только через несколько часов после отключения от сети. Причина – керамический резонатор 8 МГц в обвязке процессора управления. В данных моделях видеомагнитофонов установлены резонаторы в пластмассовых корпусах с тремя выводами (средний – общий). После того, как был установлен кварц в металлическом корпусе, неисправность больше не проявлялась.

SHARP

Видеомагнитофон MA33. При работе видеомагнитофона периодически появляются шумы на изображении. Особенно это проявлялось при изменении положения магнитофона во время его работы. Неисправность оказалась довольно простой и неожиданной. Был плохо привинчен экран предварительного усилителя к шасси лентопротяжного механизма.

SHIVAKI

Видеомагнитофон SV-M19. Высохли конденсаторы в блоке питания, что привело к увеличению выходного

напряжения блока питания с 12 до 30 В. Это, в свою очередь, привело к выходу из строя трех драйверов управления двигателями (драйвер ведущего двигателя LB1854, драйвер двигателя блока головок BA6415AFS, драйвер двигателя загрузки GL7445), микросхемы в блоке питания STR10006, транзистора Q104, стабилитрона ZD102. Кроме этого, вздулись несколько конденсаторов на плате. В блоке питания лучше сразу заменить три конденсатора: CP06 2,2 мкФ 250 В, CP11 47 мкФ 10 В, CP12 100 мкФ 10 В. Также вместо дросселя LP02 рекомендуется установить интегральный стабилизатор напряжения 142ЕН8Б для защиты всей схемы от перегрузки по шине 12 В. Стабилизатор устанавливается на дополнительном радиаторе и крепится к корпусу блока питания. Вместо транзистора Q104 был установлен КТ805АМ, вместо стабилитрона ZD102 – Д814В. И еще один совет: не держите такой магнитофон в дежурном режиме, меньше будут сохнуть конденсаторы в блоке питания.

SONY

Видеомагнитофон SLV–37. После, приблизительно, часа работы магнитофон начинает «тянуть», а затем останавливается совсем. При этом сильно греется ведущий двигатель и драйвер двигателя. Установка радиатора только увеличила время работы двигателя, но причину не устранила. Замена драйвера тоже ничего не дала. Затем был перемотан сам двигатель, но и это не привело к нормальной работе магнитофона. Подшипники скольжения были неоднократно промыты и смазаны, однако эти меры не помогли. И только после установки шариковых подшипников вместо подшипников скольжения магнитофон стал работать нормально.

JVC

Видеокамера GR–AX338. Дефект выглядит так, как будто загрязнился программный переключатель, но дело не в нем, а в разъеме CN02, в который вставляется ленточный шлейф от этого переключателя. Ремонт заключается в пропайке разъема.

SAMSUNG

Видеокамера VP–H66, VP–U12. При использовании камеры во время съемки на экране появляются горизонтальные полосы. Через некоторый период эксплуатации камера перестает принимать кассету. При разборке камеры установлено, что причиной данного дефекта является грубое нарушение производственных процессов. А именно: ротор двигателя содержит в себе магнит, покрытый слоем инструментального лака. Данное покрытие (лак) довольно твердое и со временем протирает слой лака на обмотках двигателя. Иногда защитное покрытие отслаивается, и двигатель заклинивает. Такой же дефект обнаружен в камерах фирмы LG. Скорее всего, поставщиком двигателей является одна и та же фирма. Пришлось разобрать двигатель и тщательно вычистить магнит от остатков покрытия. Магнит на роторе двигателя ведущего вала сделан по порошковой технологии и после удаления защитного покрытия будет попросту рассыпаться. Можно выйти из положения, покрыв его цапонлаком, а еще лучше – клеем Супер–Момент.

Видеокамера VP–K80. В мониторе камеры и на экране телевизора, в режиме камеры и в режиме записи, видна яркая белая точка. Причина: неисправна матрица. Дефект был устранен только после ее замены.

Видеокамеры Samsung многих моделей. Неисправность: останов камеры во время воспроизведения и записи с полным отключением. Прочистить, пропаять и поджать внутренние контакты разъема платы стабилизатора и несущей платы. Для чистки контактов программного переключателя в видеокамере без его разборки рекомендуется использовать жидкость KONTAKT 60 производства фирмы CRC Industries Europe (Бельгия). Жидкость впрыскивается через тоненькую трубочку прямо в зазор программной шестерни. Проникающая способность, моющие и смазывающие свойства просто поражают. Например, вечно хрипящие регуляторы громкости в отечественной аппаратуре начинают работать как новенькие.

HITACHI

Видеокамера 2380E (AV). При включении камеры видны одни лишь горизонтальные полосы. Через 1...2 мин полосы исчезают, и камера работает нормально. Эти полосы записываются и на кассету. Причина – на плате ПЗС текут электролитические конденсаторы.

PANASONIC

Видеокамера G–101. Дефект: не закрывается кассетоприемник, направляющие стойки двигаются, но не на весь диапазон хода. По сообщению владельца, аппарат до окончательной поломки отключался во время записи/воспроизведения и иногда не закрывался. Причина неисправности заключается в грязной программной шестеренке. При ремонте весь лентопротяжный механизм разбирать не следует. Достаточно капнуть спиртом или бензином на программную шестерню и провернуть ее несколько раз (разумеется, не руками).

Видеокамера RX1. Аппарат выдает код неисправности F02. Ошибка появляется сразу после того, как вставлена кассета. Причина: вследствие заклинивания капстана вышла из строя микросхема TB6518.

Видеокамера NV–A1. Автофокус работает в середине диапазона трансфокации или в одной точке. Драйвер TB6512A исправен, Zoom Encoder работает (правда, сопротивление датчика несколько выше 10 кОм). Неисправен датчик Zoom Encoder. Его сопротивление должно быть равно 10 кОм на средней линии и нулю в крайних точках.

Трансфокатор вообще не работает или не начинает работать, пока его не толкнуть. Причина неисправности в плохом контакте ползунка и рабочего слоя переменного резистора. Неисправность можно устранить, капнув машинного масла с бензином на рабочую поверхность резистора.

Трансфокатор не работает. Треснута шестерня червячной передачи.

Печатается с разрешения **Александра Столовых**
http://www.chat.ru/~alekssam

РАДИОПРИЕМНЫЕ ТРАКТЫ БЫТОВОЙ АУДИОАППАРАТУРЫ (часть 3)

Продолжение. Начало см. в РЭТ №2, 2000

Геннадий Куликов, Алексей Парамонов

В опубликованных частях статьи (РЭТ №2, 3, 2000) авторы рассказали обо всех узлах современных радиоприемников: усилителях ВЧ и ПЧ, синтезаторах частоты, декодерах стереосигналов и сигналов RDS. В заключительной части Вы найдете информацию о проверке и регулировке радиоприемных трактов и их дефектах.

Электрические проверки и регулировки

Проверка и регулировка диапазонов принимаемых частот тракта обработки АМ–сигналов:

1. Установить частоту генератора, равную нижней граничной частоте проверяемого диапазона, уровень сигнала выше номинальной чувствительности и настроить тюнер на сигнал. Вращением сердечника соответствующей катушки индуктивности входной цепи или перемещением катушки вдоль ферритового сердечника добиться максимальной величины низкочастотного сигнала на выходе УНЧ. После регулировки зафиксировать катушку с помощью клея;

2. Установить частоту генератора равной верхней граничной частоте проверяемого диапазона и настроить тюнер на сигнал. Регулировкой подстроечного конденсатора входной цепи добиться максимума сигнала в той же контрольной точке.

Измерение чувствительности приемника:

1. Подать на вход приемника измерительный сигнал со средней частотой диапазона и с уровнем, равным номинальной чувствительности, настроить приемник на частоту сигнала генератора по максимуму выходного низкочастотного напряжения. Регуляторы тембра и ширины полосы пропускания установить в максимальные положения;

2. Регулятором громкости установить на выходе приемника напряжение, соответствующее стандартной испытательной мощности в нагрузке. Выключить модуляцию входного сигнала и измерить напряжение шума на выходе приемника. Для более точных измерений чувствительности желательно измерять напряжение выходного сигнала через узкополосный фильтр, а напряжение шума — через широкополосный фильтр;

3. Включить модуляцию и регулировкой уровня выхода генератора высокочастотного сигнала добиться заданного отношения сигнал/шум на выходе приемника (не менее 20 дБ при приеме сигналов в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ при приеме сигналов УКВ–диапазона). При этом показание регулятора выхода генератора является значением реальной чувствительности приемника.

Реальную чувствительность измеряют в трех или пяти точках каждого диапазона и выбирают максимальный результат. Максимальную чувствительность измеряют аналогичным образом при установке регулятора громкости в максимальное положение, а тембра — в минимальное. Отношение сигнал/шум на выходе должно быть не менее 3 дБ.

Измерение избирательности по соседнему, зеркальному каналу и каналу промежуточной частоты:

1. Для измерения избирательности на вход приемника от высокочастотного генератора подать сигнал, уровень которого равен номинальной чувствительности приемника, а частота соответствует значениям 250 кГц (ДВ), 1 МГц (СВ), 7,2 МГц (КВ) или 69 МГц (УКВ) для российского стандарта. Для зарубежных моделей значение частоты может быть выбрано из середины их рабочих диапазонов частот. Настроить приемник на сигнал. Систему АПЧ следует отключить, регуляторы тембра установить в максимальные положения, а регулятор громкости — в положение, при котором на выходе приемника получается стандартная мощность НЧ–сигнала;

2. Перестроить высокочастотный генератор на частоту соседнего, зеркального канала, или канала промежуточной частоты, в зависимости от того, какое измерение производится. Напомним, что частота соседнего канала в АМ–диапазонах отстоит от основной на ±9 кГц (в некоторых стандартах ±10 кГц), а частота зеркального канала — на удвоенную промежуточную частоту в сторону частоты гетеродина. При этом настройку приемника и положение его органов регулировки изменять нельзя. Регулировкой выходного напряжения генератора вновь добиться значения выходного сигнала приемника, соответствующего стандартной мощности. Результатами измерений являются отношения напряжений генератора при настройках на частоты оцениваемых каналов к номинальной чувствительности, выраженные в децибелах.

Проверка действия системы АРУ. Эта проверка выполняется обычно в середине диапазона СВ. Регуляторы тембра следует установить в положение минимального усиления.

1. На вход приемника подать АМ–сигнал с частотой 1 МГц, уровнем 5 мВ и указанными выше измерительными параметрами модуляции. Настроить приемник на частоту этого сигнала. Регулятором громкости добиться стандартной выходной мощности НЧ–сигнала;

2. Изменить уровень высокочастотного сигнала генератора в соответствии с номинальным значением входного динамического диапазона приемника данного класса (например, для стационарного приемника первого класса — на 40 дБ, или в 100 раз). Измерить напряжение на выходе приемника.

Эффективность действия системы АРУ определяется выраженным в децибелах отношением напряжения на выходе приемника при максимальном напряжении на входе к напряжению на выходе при минимальном входном напряжении.

Снятие сквозной амплитудно–частотной характеристики приемника (кривой верности). Оценка АЧХ проводится во всех диапазонах приемника на измерительных частотах. Уровень высокочастотного сигнала генератора в диапазонах ДВ и СВ устанавливается равным 1 мВ, в диапазоне УКВ — 1 мкВ. В диапазоне УКВ при формировании ЧМ–сигнала низкочастотное модулирующее напряжение следует подавать через дифференцирующую цепь с постоянной времени 50 мкс для введения стандартных предыскажений сигнала.

1. Установить частоту модуляции АМ– или ЧМ–сигнала равной 1000 Гц. Настроить приемник на сигнал по мак–

симуму выходного напряжения. Регулятором громкости установить такое значение выходного напряжения, при котором обеспечивается стандартная мощность выходного сигнала;

2. Изменяя частоту низкочастотного модулирующего сигнала при постоянной глубине модуляции в пределах звукового диапазона (20 Гц...20 кГц), измерять значения выходного напряжения. Построить график зависимости выходного напряжения приемника от частоты модуляции (кривую верности).

Проверка и регулировка порога срабатывания схемы слежения за настройкой. Измерение позволяет оценить и при наличии регулировочного элемента в схеме отрегулировать пороговое напряжение компаратора схемы слежения за уровнем выходного сигнала промежуточной частоты.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал с уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. Уменьшить выходное напряжение ВЧ-генератора в 10 раз. Не изменяя настроек приборов и приемника, увеличивать уровень выхода генератора до момента переключения потенциала на выходе схемы индикации настройки. При необходимости произвести регулировку порога соответствующим переменным резистором.

Регулировка частотного детектора тракта УПЧ. При использовании в качестве фазосдвигающего элемента частотного детектора LC-контура, настроенного на частоту 10,7 МГц, следует проверить частоту его настройки.

1. Подключить на вход приемника высокочастотный ЧМ-генератор, установить стандартные измерительные параметры сигнала с частотой в середине УКВ-диапазона и уровень выхода 1 мВ. Настроить тюнер на сигнал;

2. Измеряя электронным вольтметром уровень постоянной составляющей на выходе частотного детектора, регулировать сердечником частоту настройки фазосдвигающего контура до получения нулевой постоянной составляющей.

Проверка и регулировка порога срабатывания схемы индикации режима «стерео». Измерение позволяет оценить и при наличии регулировочного элемента в схеме отрегулировать пороговое напряжение компаратора схемы индикации режима «стерео» диапазона УКВ.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал со стереомодуляцией и уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. Уменьшить выходное напряжение ВЧ-генератора в 10 раз. Не изменяя настроек приборов и приемника, увеличивать уровень выхода генератора до момента переключения потенциала на выходе схемы индикации режима «стерео». При необходимости произвести регулировку порога соответствующим переменным резистором.

Проверка степени разделения стереоканалов. Это измерение в УКВ-диапазоне позволяет определить уровень просачивания напряжения из одного стереоканала в другой.

1. Подать на вход приемника стандартный испытательный высокочастотный сигнал с модуляцией только в одном стереоканале и уровнем не ниже номинальной чувствительности. Настроить приемник на сигнал;

2. При стандартной мощности выходного сигнала и среднем положении регулятора баланса измерить уровни сигналов на выходах левого и правого каналов. Отношение этих уровней, выраженное в децибелах, и является мерой степени разделения стереоканалов.

5. ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РАДИОПРИЕМНЫХ ТРАКТОВ (ТЮНЕРОВ) И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В данном разделе приводится перечень типовых неисправностей тюнеров и алгоритмы поиска места отказа.

Нет приема радиосигналов ни в одном из диапазонов.

Возможные причины:

а) Неисправность или отсутствие питания общего тракта АМ/ЧМ.

Проверить наличие напряжения питания для общих цепей прохождения сигналов трактов АМ/ЧМ: микросхем с совмещенными трактами, стереодекодера с элементами предварительных усилителей низкой частоты. При отсутствии указанного напряжения проверить элементы блока питания, а также электролитические конденсаторы сглаживающих фильтров.

б) Неисправность общих цепей прохождения сигналов трактов АМ и ЧМ.

Проверить прохождение сигналов по цепи от коммутатора АМ/ЧМ до выхода стереодекодера и далее по цепям левого и правого каналов.

Нет приема радиосигналов в УКВ(FM)-диапазоне.

Возможные причины:

а) Нет сигнала электронного включения диапазона УКВ (FM).

Проверить наличие управляющего сигнала включения диапазона УКВ (FM) на соответствующем выводе микросхемы управления (цифровом синтезаторе или системном контроллере), а также исправность транзисторов, коммутирующих напряжение питание тракта УКВ (FM).

б) Неисправность тракта ЧМ.

Проверить исправность элементов высокочастотного тракта ЧМ-сигнала и работоспособность гетеродина. Проверить исправность элементов тракта промежуточной и низкой частоты ЧМ-сигнала: выход преобразователя частоты, пьезокерамические фильтры (10,7 МГц), УПЧ, ЧМ-детектор, коммутатор АМ/ЧМ. По результатам проверки можно принять решение о неисправности того или иного элемента тракта.

Нет приема радиосигналов в диапазонах ДВ (LW), СВ (MW), КВ (SW).

Возможные причины:

а) Нет сигнала включения диапазонов АМ.

Проверить наличие управляющего сигнала включения диапазонов на соответствующем выводе микросхемы управления (цифровом синтезаторе или системном контроллере), а также исправность транзисторов, коммутирующих напряжение питания трактов.

б) Неисправность тракта обработки АМ-сигналов.

Проверить прохождение АМ-сигналов по цепи УВЧ – преобразователь частоты – УПЧ – АМ-детектор – коммутатор АМ/ЧМ и наличие сигнала гетеродина тракта АМ.

Нет переключения диапазонов тракта АМ.

Возможная причина: неисправность коммутирующих цепей тракта АМ.

Проверить изменение управляющего напряжения переключения диапазонов на соответствующем выводе микросхемы управления и исправность транзисторных ключей, обычно используемых для коммутации контуров.

Одновременное прослушивание нескольких радиостанций в диапазонах тракта АМ.

Возможная причина: неисправность избирательных цепей тракта промежуточной частоты.

Проверить исправность и надежность контактов в фильтрах ПЧ.

Тюнер работает (прослушиваются шумы эфира), но нет перестройки по частоте.

Возможная причина: неисправность синтезатора частоты.

Проверить наличие напряжения питания микросхемы синтезатора частоты. При перестройке внутри диапазона проверить изменение управляющего напряжения на выходе синтезатора частоты и после ФНЧ, т.е. непосредственно на выводах варикапов колебательных контуров. Проверить наличие и прохождение сигналов от гетеродинов к синтезатору частоты.

Монофоническое воспроизведение фонограмм в УКВ(FM)–диапазоне.

Возможные причины:

а) Неисправность цепей управляющих сигналов.

Проверить правильность формирования сигнала принудительного выключения режима «стерео».

б) Неисправность стереодекодера.

Проверить наличие колебаний внутреннего генератора системы ФАПЧ, например, на выводе кварцевого резонатора с частотой 456 кГц (для системы «пилот–тон»). Проверить наличие сигнала индикации режима «стерео» при точной настройке на станцию FM–диапазона, работающую в режиме «стерео». При отсутствии какого–либо из сигналов, вероятно, неисправна микросхема стереодекодера.

Нет запоминания радиостанций во внутренней памяти аудиосистемы. Фиксация частоты при ручной настройке есть.

Возможная причина: неисправность системного контроллера аудиосистемы.

На дисплей не выводится информация системы радиоинформации RDS.

Возможная причина: неисправность декодера системы RDS (см., например, рис. 8).

Убедиться в исправности цепи прохождения сигнала от частотного детектора до декодера RDS, например, на выводе 2. Проверить наличие напряжения питания и импульсов кварцевого генератора микросхемы декодера, например, на выводах 1 и 22, соответственно. Проверить формирование синхроимпульсов и импульсов данных на выводах декодера RDS, например, 16 и 8, а также наличие указанных сигналов на соответствующих выводах системного контроллера аудиосистемы. Если сигналы имеются, то, вероятно, неисправен сам контроллер, если их нет, то неисправен декодер RDS.

Литература:

1. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 1. Музыкальные центры. М.: ДМК, 1998. 328 с.

2. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 5. Музыкальные центры. М.: ДМК, 1999. 168 с.

3. Куликов Г.В. Ремонт и обслуживание. Вып. 8. Автомагнитолы. М.: ДМК, 1999. 208 с.

4. Энциклопедия ремонта: Микросхемы для аудио– и радиоаппаратуры. Вып. 3. М.: Додэка, 1997. 286 с.

5. Атаев Д.И., Болотников В.А. Аналоговые интегральные микросхемы для бытовой радиоаппаратуры: Справочник. М.: МЭИ, ПКФ «Печатное дело», 1992. 240 с.

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ТЕЛЕФОНОВ С ОПРЕДЕЛИТЕЛЕМ НОМЕРА (часть 3)

Окончание. Начало см. в РЭТ №2, 2000

Александр Елецкий

В первой и второй частях статьи (РЭТ №№2, 3, 2000 г.) была опубликована информация о работе практически всех узлов АОНов. Осталось завершить рассказ об узле управления и разговорной схеме и перейти к самому интересному — типовым неисправностям АОНов и методам их устранения.

В последнее время появилось множество вариаций на тему данного узла, но ничего более удачного, чем классическая схема, так и не придумано (рис. 18).

Транзисторы Т2...Т4 находятся под относительно высоким (до 200 В) напряжением. Здесь, как правило, применяются хорошо зарекомендовавшие себя КТ940А. Тем не менее, пробой этих транзисторов — очень часто встречающаяся неисправность. В случае, если линия постоянно занята, даже когда трубка положена, в первую очередь следует проверить Т2...Т4. Если, несмотря на положение трубочного переключателя, в трубке слышны сигналы АТС, значит, пробит Т4. Если при положенной трубке греется R45, значит, пробит Т2. В противном случае неисправен Т3.

Транзисторы Т2...Т4 являются, по сути дела, ключами, то есть они должны работать в режиме насыщения. Иногда, из-за слишком большой величины резисторов R44, R49 эти транзисторы находятся в активном режиме, что отрицательно влияет на работу АОНа, поскольку на линиях Р45, Р46 присутствует довольно сильный (несколько десятков милливольт) шум, вызванный работой контроллера. Усиление данного шума транзистором Т2 приводит к тому, что в режиме автоподнятия и определения номера шум проходит в линию и создает сильную помеху, затрудняющую определение номера и распознавание гудков. Активный режим транзистора Т4 приводит к сильным помехам для обеих сторон во время разговора. Кроме того, в активном режиме транзисторы Т2, Т4 перегреваются.

Следует отметить, что звуковые сигналы в телефонную линию АОН может формировать двумя путями. В первом случае, при открытом транзисторе Т2 и низком уровне на линии Р15, по линии Р47 формируется сигнал, периодически открывающий или закрывающий транзистор Т3. Соответствующие сигналы прямоугольной формы передаются в телефонную линию. Именно таким образом формируется «цифровой» запрос в АОНах с программой «Русь». Во втором случае при открытом транзисторе Т2, низком уровне Р47 и высоком уровне Р15 сигнал с ЦАПа поступает через R47 в базу транзистора Т3 и, усиленный им, передается в телефонную линию. Таким образом формируется «аналоговый» (синусоидальный) запрос, сигналы тонального набора номера, голосовые сообщения в телефонную линию, сигналы имитации гудков АТС.

Во многих АОНах разговорная схема подключается к линии иначе: ее земля соединена с землей АОНа, а плюсовая шина подключается к плюсовому выводу диодного моста (+LN) при помощи транзистора прямой проводимости КТ3157 или 2N5401 (рис. 19).

Транзисторы прямой проводимости менее выносливы и надежны по сравнению с КТ940А, поэтому в таких схемах пробой Т5 — очень частый дефект.

РАЗГОВОРНАЯ СХЕМА

Разговорная схема усиливает сигнал, поступающий от другого абонента по телефонной линии, и передает его на динамик трубки. Сигнал с микрофона трубки она усиливает и предает в линию другому абоненту. При этом за счет противоместной схемы обеспечивается развязка передающего и приемного тракта: сигнал с микрофона не поступает на приемный усилитель и в динамик. Питание разговорной схемы осуществляется от телефонной линии. Одна из наиболее удачных схем показана на рис. 20.

Сигнал с микрофона поступает через С20 на базу составного транзистора Т6, Т7 и, усиленный им, передается в линию. Коэффициент усиления определяется сопротивлением резисторов R54, R55 и R58. Рабочая точка устанавливается соотношением R54, R55. На

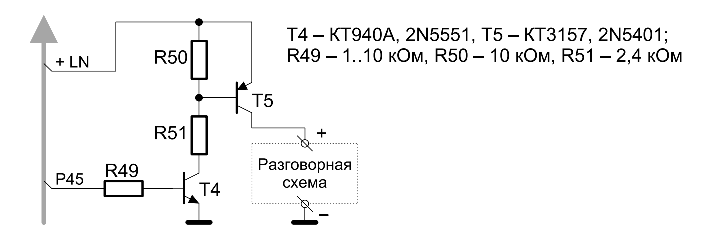
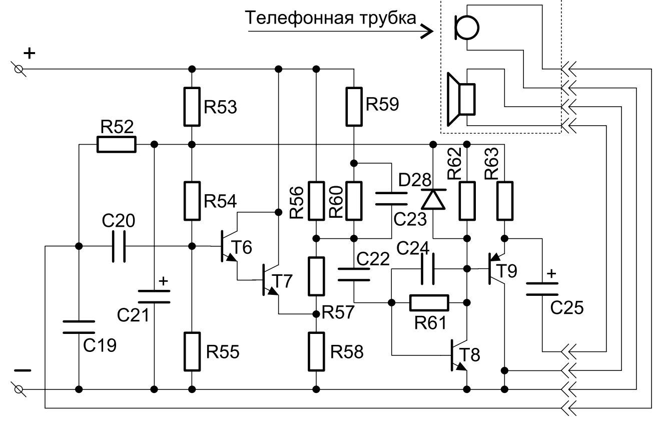


Рис. 19. Коммутация разговорной схемы транзистором прямой проводимости



T6, T7, T8 – КТ3102, 2N9014, T9 – КТ502; D28 – КД521...; C19 – 10 нФ, C20, C22 – 100 нФ, C21 – 100 мкФ × 16 В, C23, C24 – 1 нФ, C25 – 20 мкФ; R52 – 5,6 кОм, R53 – 620 Ом, R54, R55 – 100 кОм, R56 – 110 кОм, R57 – 3,3 кОм, R58 – 18 Ом, R59 – 43 кОм, R60 – 270 кОм, R61 – 150 кОм, R62 – 3,3 кОм, R63 – 470 Ом

Рис. 20. Разговорная схема

эмиттере T7 присутствует сигнал, синфазный сигналу с микрофона, на его коллекторе – противофазный. Соотношение резисторов R56, R57, R59, R60 подобрано таким образом, что на входе приемного усилителя (верхний вывод конденсатора C22) суммарный сигнал микрофона равен нулю, а усиливается только сигнал, пришедший по телефонной линии от другого абонента. Это так называемая противоместная схема. Цепь R59, R60, C23 предназначена для компенсации влияния паразитной емкости телефонной линии на работу противоместной схемы. Принимаемый сигнал усиливается по напряжению на транзисторе T8 (коэффициент усиления определяется величиной R61), повторитель на T9 усиливает сигнал по току и через конденсатор C25 он поступает на динамик трубки. Резистор R53 и конденсатор C21 образуют источник питания микрофона и приемного усилителя. Микрофон питается через R52. В случае, если в АОНе имеется дуплексный спикерфон, сигнал на вход компаратора или на вход усилителя звука из линии снимается с коллектора T8, а микрофоны коммутируются одной из контактных групп трубочного переключателя. Диод D28 защищает транзисторы приемного усилителя от импульсов, возникающих в процессе набора номера и коммутаций разговорной схемы.

Две самые частые неисправности АОНов связаны именно с разговорной схемой. Первая из них – потеря контакта в вилках витого шнура, соединяющего трубку с основным блоком аппарата. Стандартные шнуры, которыми комплектуются телефоны, как правило, слишком коротки и неэластичны для того, чтобы проработать больше полугода. Для решения этой проблемы следует либо заменить шнур (желательно на более длинный), либо обзавестись специальным обжимным инструментом и запасом разъемов. При выборе обжимного инструмента следует учитывать, что пластмассовый прослужит недолго.

Вторая частая проблема – потеря контакта между минусовой клеммой и корпусом микрофона, что приводит к появлению сильного шума частотой 50 Гц при разговоре. Иногда такой микрофон даже принимает радиопередачи. Для устранения неисправности следует заменить микрофон или аккуратно обжать его корпус (корпус алюминиевый, поэтому припаять его к клемме вряд ли удастся).

Из неисправностей, возникающих в самой разговорной схеме, наиболее часто встречается пробой транзисторов T6, T7. Иногда такой пробой сопутствует пробою транзисторов T2...T4 узла управления линией, что свидетельствует о вероятном воздействии высокого напряжения на схему аппарата.

В случае сильного местного эффекта (слышно себя, в трубке свист) в первую очередь следует проверить, нет ли на линии паразитных емкостей, например, тестовых конденсаторов в телефонных розетках или большого количества параллельных телефонов. Затем, подключив вместо R57 подстроечный резистор вдвое большего номинала, следует попробовать настроить противоместную схему, максимально уменьшив слышимость себя самого в трубке. Если и это не помогает, нужно проверить звукоизоляцию микрофона в трубке, он должен устанавливаться в резиновой втулке и его корпус не должен соприкасаться с корпусом трубки.

При проблемах с микрофоном следует также убедиться в правильной полярности его подключения. Клемма, соединенная с корпусом, должна быть подключена к минусовой шине разговорной схемы.

В качестве разговорной схемы в некоторых (особенно в старых) АОНах используется плата того самого телефонного аппарата, которым изначально был АОН. В этом случае встречается очень интересная неполадка, проявляющаяся только иногда и только на некоторых линиях: в момент поднятия трубки происходит разрыв связи. Причина такова. В процессе автоподнятия или автодозвона линия нагружена на эквивалент нагрузки R45 (рис. 18). Когда трубка поднята, контроллер закрывает транзистор T2 и открывает T4, подключая разговорную схему к линии. Плата телефонного аппарата, используемая в качестве разговорной схемы, не сразу нагружает линию, и некоторое время линия находится в свободном состоянии. Если это время превысит время распознавания телефонной станцией сигнала отбой, связь разорвется. Чтобы устранить данную проблему, следует найти на телефонной плате p-n-p-транзистор, эмиттер которого подключен к плюсовой шине разговорной схемы (как T5 на рис. 19), и соединить его коллектор с эмиттером.

В заключение хотелось бы отметить, что напряжения, присутствующие в подключенном к телефонной линии АОНе, смертельны для бытовых насекомых, населяющих его, а то, что содержится в их телах, смертельно для печатной платы. Диэлектрик становится проводящим, а медные проводники растворяются. Ремонтируя телефон со следами проживания тараканов и имеющий проблемы, связанные с телефонной линией, следует внимательно просмотреть проводники, идущие от точки подключения линейного разъема к диодному мосту и с плюсового выхода моста.

САМЫЕ ПРОСТЫЕ И РАСПРОСТРАНЕННЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

• Телефон в общем работает, но что-то делает не так.

Возможно, кем-то включен незнакомый Вам режим или запрограммирована какая-то функция. Или из-за сбоя сетевого питания некоторые параметры изменили свое значение.

Это не поломка. В этом случае необходимо или проверить значение всех констант и параметров, или, если у Вас нет необходимого опыта, просто осуществить перезапуск программы. После перезапуска все параметры приобретают свои начальные («заводские») значения, и неполадка, скорее всего, исчезнет. Перезапуск программы (инициализация) производится согласно инструкции к конкретной модели. Для АОНов версии «Русь» это последовательное нажатие клавиш [*][*][3][5][1], для версии «Эллис» – из состояния телефона [C][4][1].

• Трудно нажимаются некоторые или все клавиши.

Каждая клавиша недорогого телефонного аппарата представляет собой пару контактных площадок на печатной плате и резинку-замыкатель с угольным наполнителем. При нажатии на клавишу резинка замыкает контактные площадки. Ухудшение срабатывания может происходить из-за попадания пыли, грязи или пива на контактные площадки (загрязнение) или из-за выкрашивания угля из резинок.

Для устранения этой неполадки следует отвинтить клавиатурную плату и протереть спиртом контактные

площадки и резиновые подушечки. Не следует использовать одеколон. На крайний случай подойдет водка. Не следует протирать всю клавиатурную плату (размазывать грязь) – только сами контактные площадки. Если они золотистого цвета (без угольного покрытия), то их еще можно протереть ластиком, а потом удалить остатки ластика чистой сухой ватой. Если после этой операции чувствительность клавиш не улучшилась или улучшилась ненадолго, значит, из подушечек выкрошился уголь. Попробуйте слегка прогреть подушечки незалуженным жалом паяльника, их поверхность должна стать матово-черной. Как правило, такая операция дает возможность неоднократно продлевать жизнь клавиатуры. Если и это уже не помогает – нужно менять резину.

• Во время разговора иногда пропадает слышимость, при подергивании вблизи разъемов витого шнура, соединяющего трубку с базой, слышимость иногда восстанавливается.

Нет надежного контакта внутри разъемов витого шнура.

Следует заменить витой шнур. Он стандартный и часто бывает в продаже. Лучше брать такой шнур, который легко растягивается на полтора-два метра. С ним будет меньше неприятностей.

• Во время разговора в трубке слышен низкочастотный шум (фон переменного тока), а Вашему собеседнику кроме этого шума вообще ничего не слышно. В некоторых случаях абонентам громко слышны радиопередачи.

Потерян контакт между корпусом микрофона и его минусовой клеммой.

Разберите трубку. Извлеките микрофон из колодца. На нем есть две клеммы: одна просто полукруглая, а другая с тремя тонкими усиками, идущими на корпус. Возьмите плоскогубцы и слегка прикусите корпус микрофона в том месте, где он соприкасается с тремя усиками клеммы.

• На светодиодном индикаторе «Руси» или «Эллиса» волнообразно изменяется яркость. На первой стадии заболевания это заметно только когда АОН издает звуки.

Неисправен электролитический конденсатор в блоке питания.

Замените его. Обычно емкость такого конденсатора должна составлять не менее 470 мкФ, а рабочее напряжение – не менее 16 В. Соблюдайте полярность! Не рекомендуется использовать отечественные конденсаторы.

• Тихий звук в трубке или плохо слышат Вас.

Возможно, трубку ударили, и динамик или микрофон болтаются внутри, портя акустику.

Разберите трубку. Если динамик не приклеен – приклейте. Если микрофон висит вне колодца – поставьте его на место. Не стоит рассверливать отверстие микрофона. Оно должно быть одно и маленькое. На громкость это никак не влияет.

• Во время разговора в трубке появляется громкий спонтанный свист и треск. Этот треск исчезает и появляется вновь при постукивании по рычажку, на который укладывается трубка, или по корпусу аппарата. Аппарат никак не реагирует на поднятие трубки.

Окислились контакты трубочного микропереключателя.

Его можно заменить, но это трудоемкий процесс, кроме того, нужного переключателя может не оказаться в наличии. Но есть более простой способ устранения данной неполадки: разберите аппарат, отвинтите плату, на которой установлен переключатель, и поверните ее так, чтобы кнопочка переключателя смотрела вверх. Через отверстие, из которого торчит кнопочка, видны контактные группы переключателя. Капните на них 2 – 3 капли любого машинного масла, и после этого активно понажимайте на кнопочку в течение минуты. После такой операции микропереключатель прослужит еще долго.

• При перемещении движка регулятора громкости раздается хрип, иногда регулятор вообще отказывается работать, и громкость устанавливается на максимум или на минимум.

Окислились подвижные контакты переменного резистора или токопроводящие дорожки. Возможно, также потерян контакт в клепаном соединении ножек резистора с проводящими дорожками.

Разберите аппарат так, чтобы получить доступ к переменному резистору, регулирующему громкость. Капните несколько капель машинного масла с обеих сторон на проводящие дорожки, после чего подвигайте ручку регулятора несколько раз. Чтобы восстановить клепаные контакты, возьмите небольшие плоскогубцы или круглогубцы и аккуратно прижмите поочередно все контакты. Здесь следует соблюдать осторожность, ибо корпус переменного резистора весьма хрупок. Обратите внимание! На многих дешевых АОНах движковый регулятор громкости не задействован, хотя сам переменный резистор присутствует. Если он не работал с самого начала – не следует пытаться его чинить!

• АОН полностью не работает, хотя блок питания исправен. С помощью осциллографа не удается обнаружить высокочастотные колебания ни на одном из выводов кварцевого резонатора.

Неисправен кварцевый резонатор, обычно это связано с его механическим повреждением в результате удара.

Замените резонатор, предварительно хорошо облудив его выводы.

• На схеме отсутствует напряжение питания, но блок питания работает нормально (выдает стабилизированное напряжение +5 В на нагрузке 20...30 Ом).

Пробит защитный стабилитрон.

В схеме следует найти стабилитрон, подключенный между шинами питания, и заменить его. Напряжение стабилизации должно составлять 5,6 или 6,2 В.

ИНТЕРНЕТ И РЕМОНТ АОНОВ

Всемирная компьютерная сеть является следующим после паяльника и осциллографа помощником при ремонте АОНов. Посетив сайт любого зарубежного изготовителя электронных компонентов, можно получить подробнейшую информацию о назначении и параметрах конкретной микросхемы или транзистора. Российский поисковый сервер http://www.chipinfo.ru предоставляет возможность поиска ссылок на любые компоненты по фирменной маркировке и по функциональному назначению. Кроме того, в российском секторе Интернета есть много сайтов, на которых размещены схемы АОНов, прошивки ПЗУ и многое другое. Для поиска таких сайтов следует ввести слово «АОН» в любой российской поисковой системе, например http://www.rambler.ru.

РЕМОНТ КОПИРОВАЛЬНОГО АППАРАТА RANK XEROX 5016, 5017, 5317 (часть 1)

Андрей Бочкарев

Мы продолжаем публикацию статей о копировальных аппаратах фирмы Rank Xerox. В данной статье рассмотрены модели 5016, 5017, 5317. Приведен режим диагностики и настройки параметров аппаратов. Подробно описана процедура замены фоторецептора и вопросы его технического обслуживания.

Копировальные аппараты Rank Xerox 5016, 5017 являются модификациями аппарата Rank Xerox 5317 – одной из самых удачных моделей этой фирмы. В нашей стране они получили широкое распространение благодаря своей надежности, простоте эксплуатации и обслуживания. Максимальная потребляемая мощность – 1,2 кВт. Аппарат имеет функцию масштабирования от 70 до 141%. Скорость копирования лежит в диапазоне от 9 копий в минуту для формата А3 до 16 копий для формата В5. Максимальный размер изображения – 289 × 428 мм. Вместимость лотка для бумаги – 250 листов. Эта модель имеет хорошую систему самодиагностики, что позволяет с высокой точностью локализовать неисправность, используя коды ошибок, которые выводятся на индикатор. Кроме того, у аппарата есть сервисный режим, дающий возможность легко тестировать его узлы и блоки. На рис. 1 представлен внешний вид аппарата.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ БЛОКА ФОТОРЕЦЕПТОРА

Фоторецептор служит для формирования изображения и переноса его на бумагу. Он рассчитан на 40 000 копий, но может служить и дольше. Общий счетчик копий находится на главной плате аппарата (140K83392) и представляет из себя микросхему энергонезависимой памяти M6M80011A. Для того, чтобы узнать общее количество копий, сделанных аппаратом, в режиме ожидания нажмите на клавишу «Стоп» и удерживайте ее в течение примерно 4 с или дольше. Индикатор счетчика копий выдаст значение фактического количества тысяч копий и аппарат снова перейдет в режим ожидания. Количество копий, сделанных фоторецептором, контролируется блоком предохранителей, который крепится двумя винтами с обратной стороны блока фоторецептора. На блоке предохранителей находятся два полупроводниковых предохранителя на 20 мА. На рис. 2 показан внешний вид блока предохранителей.

Первый предохранитель перегорает, когда аппарат сделает первые 100 копий. Когда аппарат изготовит 39 000 копий, начинает мигать индикатор фоторецептора на панели управления. При достижении 40 000 копий перегорает второй предохранитель, аппарат останавливается, индикатор фоторецептора загорается постоянно и индикатор счетчика копий выдает код J7. Теперь нужно сделать процедуру продления ресурса. Для этого выключите аппарат, откройте переднюю крышку, откройте сам аппарат, нажав на зеленый рычаг слева. Отведите тонер–картридж, повернув зеленый рычаг справа, открутите винт, на котором держится блок фоторецептора, и выдвиньте блок на себя. На рис. 3 показан внешний вид аппарата с открытой передней крышкой и частично выдвинутым копи–картриджем.

Выдвигая блок фоторецептора, следует соблюдать осторожность, так как малейшая царапина на поверхности фоторецептора вызовет дефекты на копиях и потребует его замены. Избегайте также попадания на фоторецептор яркого света и прямых солнечных лучей, так как это тоже может привести к порче фоторецептора. Не вращайте фоторецептор против часовой стрелки и не касайтесь его поверхности руками. На рис. 4 показан внешний вид блока фоторецептора.

Если блок фоторецептора изготовил 40 000 копий, необходимо:

1. Снять экран коротрона заряда, открутив 2 винта на блоке фоторецептора;
2. Снять переднюю рукоятку, открутив два винта;
3. Снять и очистить проволоку коротрона заряда, ослабив два винта;
4. Установить все в обратном порядке;
5. Заменить узел предохранителей, который крепится двумя винтами к блоку фоторецептора.

Если блок фоторецептора изготовил уже 80 000 копий, необходимо выполнить следующие действия:

1. Очистите проволоку коротрона, как это делалось при 40 000 копиях;
2. Снимите крышку отстойника тонера, открутив пять винтов;
3. Вытряхните отработанный тонер из отстойника;
4. Установите все в обратном порядке.

ЗАМЕНА ФОТОРЕЦЕПТОРА

Ресурс фоторецептора не бесконечен и часто после 80 000 копий его приходится менять. Со временем ухудшается качество копий, появляются дефекты и полосы на изображении. Причиной этому служит механический износ поверхности фоторецептора и естественное старение. Для его замены необходимо сделать следующее:

1. Снимите блок фоторецептора.
2. Снимите с него экран коротрона, переднюю рукоятку и сам коротрон.
3. Очистите коротрон заряда.
4. Снимите крышку отстойника тонера и вытряхните отработанный тонер из отстойника.
5. Вытащите наружную трубку шнека с переднего торца фоторецептора.



Рис. 1. Внешний вид аппарата

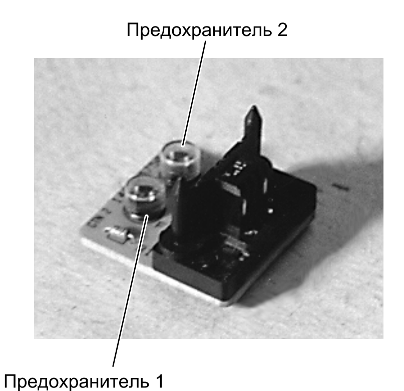


Рис. 2. Блок предохранителей

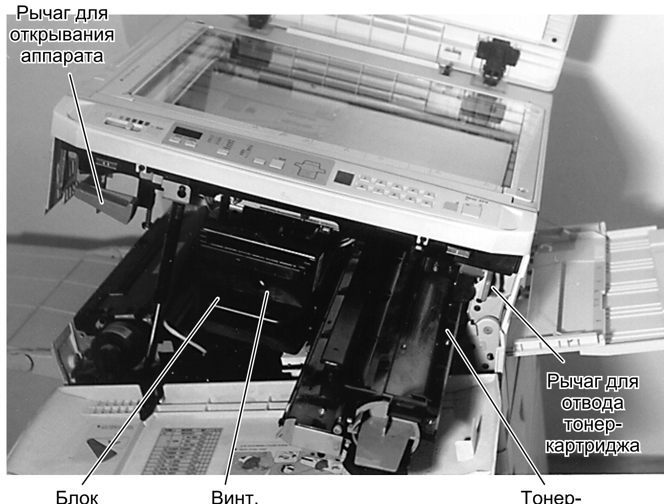


Рис. 3. Внешний вид открытого аппарата

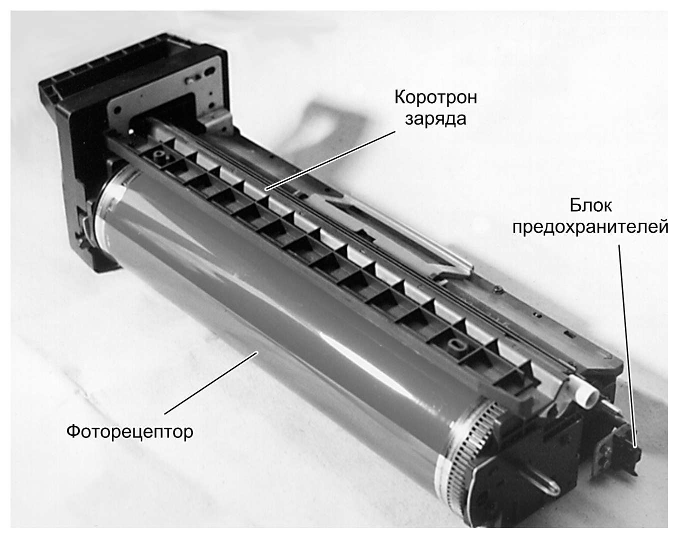


Рис. 4. Внешний вид блока фоторецептора

6. Снимите три шестерни с переднего торца фоторецептора.

7. Снимите задний опорный кронштейн фоторецептора.

8. Снимите три шестерни с заднего торца фоторецептора.

9. Вытащите шнек в заднем направлении.

10. Снимите пластмассовую опору фоторецептора с заднего торца.

11. Снимите втулку фоторецептора с переднего торца, открутив один винт.

12. Снимите сам фоторецептор. Осторожно! Он заполнен тонером, и можно испачкаться.

13. Установите новый фоторецептор.

14. Вместе с фоторецептором рекомендуется заменить и скребок.

15. Напылите порошок из мешочка 8R181 на новый фоторецептор и скребок.

16. Выполните сборку в обратном порядке.

РЕЖИМ ДИАГНОСТИКИ

Модели 5016, 5017 имеют режим диагностики, позволяющий проверять отдельные узлы и блоки аппарата. Это сильно упрощает поиск неисправности. Для того, чтобы войти в режим диагностики, нужно включить питание аппарата, удерживая нажатой кнопку «0» на панели управления. При этом должны гореть все светодиоды на панели управления, индикатор масштаба должен показывать «188», индикатор копий – «88». Затем нажмите на кнопку «Стоп/Отмена». Должен мигать индикатор застревания бумаги, индикатор масштаба должен выключиться, а индикатор копий – показывать «0». Далее можно вводить нужный код цепи, затем нажать кнопку «Пуск», затем ввести требуемый код функции. Если вводится неопределенный код цепи или функции, на индикаторе копий появляется индикация «Er» (ошибка). Ее можно сбросить, нажав на кнопку «0».

ПРОВЕРКА ВХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В режиме диагностики можно проверять различные датчики и переключатели аппарата, а также различные входные сигналы. Для проверки датчика или переключателя войдите в режим диагностики, введите требуемый код цепи и нажмите на кнопку «Пуск». Индикатор масштаба должен показать введенный код цепи. Далее введите требуемый код датчика или выключателя и нажмите на кнопку «Пуск». Индикатор копий должен показать введенный код датчика или выключателя. Включите и выключите соответствующий датчик или выключатель вручную. Индикатор «Готов» на кнопке «Пуск» должен при этом соответственно загораться и гаснуть, если, конечно, проверяемый датчик или переключатель или соответствующая цепь исправны. Для выхода из режима нажмите кнопку «Стоп/Отмена». С помощью некоторых кодов можно узнать уровень соответствующих входных сигналов на главной плате. Для этого в режиме диагностики введите требуемый код цепи, нажмите на кнопку «Пуск», введите требуемый код функции, снова нажмите на кнопку «Пуск». Индикатор копий выдаст уровень соответствующего входного сигнала главной платы в шестнадцатеричном виде.

При проверке кнопок панели управления в режиме диагностики введите код цепи «2», нажмите «Пуск» и нажимайте на любую кнопку, кроме «Стоп/Отмена». Индикатор копий покажет значение, инкременированное на 2. Для выхода нажмите «Стоп/Отмена».

При проверке всех датчиков размера оригинала в режиме диагностики введите код цепи «6», нажмите «Пуск», введите код функции «16» и снова нажмите «Пуск». Поместите бумагу размером А3 на стекло. Индикатор «Готов» загорится, когда все четыре датчика включатся, и погаснет, когда все четыре датчика выключатся. В любом другом случае этот индикатор мигает.

ПРОВЕРКА ВЫХОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В режиме диагностики можно включать различные исполняющие устройства аппарата. Для этого войдите в режим диагностики, введите код цепи проверяемого устройства и нажмите «Пуск». Индикатор масштаба покажет введенный код цепи. Затем введите требуемый код функции и снова нажмите «Пуск». Индикатор копии покажет код введенной функции, и сработает соответствующий элемент.

ПРОВЕРКА РАБОТЫ БЕЗ БУМАГИ

Иногда в процессе определения неисправности необходимо сделать определенное количество копий. Сервисный режим дает возможность значительно облегчить эту задачу, позволяя ввести режим работы без бумаги. Для этого полностью вытащите первый лоток и включите питание, удерживая нажатой кнопку «2». Теперь можно ввести требуемое количество копий и нажать клавишу «Пуск». Аппарат выполнит введенное количество операций без бумаги, имитируя режим копирования для формата А4 в лотке 1. Если ввести количество копий «99», то аппарат будет работать непрерывно, для остановки нужно нажать «Стоп/Отмена».

НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ

Сервисный режим аппарата дает возможность менять различные настройки аппарата. В режиме диагностики введите код цепи «20» и нажмите на кнопку «Пуск». Индикатор масштаба должен показывать введенный код цепи «20». Введите код функции элемента, который требуется проверить или настроить, и нажмите клавишу «Пуск». На индикаторе копий показывается мигающая соответствующая настройка. Если ее требуется изменить, введите новое значение и нажмите «Пуск». Индикатор копий должен показать новую настройку. Для выхода нажмите «Стоп/Отмена».

Не рекомендуется регулировать температуру фьюзера (коды 20–3,4,5). При выполнении регулировки 20–78 необходимо заменить блок предохранителей на блоке фоторецептора. Для установки начальных значений (код 20–96) в режиме диагностики введите код цепи «20» и нажмите кнопку «Пуск». Индикатор масштаба должен показать «20». Введите код «96» и снова нажмите «Пуск». На индикаторе копий примерно 5 с должно мигать «55» и смениться на «Ed» при завершении инициализации. Далее нажмите кнопку «Стоп/Отмена».

Таблица 1. Перечень кодов входных элементов

Код цепи	Код функции	Проверяемый элемент	Инструкция
1	1	Передний блокировочный выключатель	Открыть и закрыть переднюю крышку
2		Кнопки панели управления	
5	1	Датчик оригинала	Включить и выключить
	5	Датчик ввода	Включить и выключить
	6	Датчик размера оригинала	Включить и выключить
	10	Датчик входа ремня	Включить и выключить
	12	Датчик ремня	Вручную переместить ремень стекла оригинала
	15	Датчик выхода	Включить и выключить
	17	Дуплексный датчик	Включить и выключить
6	1	Датчик оптической регистрации	Переместить вручную каретку лампы
	4	Датчик объектива	Блокировать свет к датчику кусочком бумаги
	5	Датчик экспонирования	Меряется выходное напряжение датчика
	7	Сигнал контроля лампы экспонирования	Меряется напряжение лампы
	8	Датчик размера оригинала 1	Включить и выключить
	9	Датчик размера оригинала 2	Включить и выключить
	10	Датчик размера оригинала 3	Включить и выключить
	11	Датчик размера оригинала 4	Включить и выключить
	14	Верхний датчик стекла оригинала	Открыть и закрыть крышку стекла оригинала
	15	Нижний датчик стекла оригинала	Открыть и закрыть крышку стекла оригинала
	16	Проверка всех датчиков размера оригинала	
	18	Температура термистора фьюзера	Меряется температура фьюзера
	19	Термистор фьюзера	Индикация замкнутого или разомкнутого термистора
7	1	Выключатель размера бумаги лотка 1	Меряется выходное напряжение
	2	Выключатель размера бумаги лотка 2	Меряется выходное напряжение
	3	Выключатель размера бумаги лотка 3	Меряется выходное напряжение
8	4	Датчик пути бумаги	Включить и выключить
	5	Датчик бумаги ручного податчика	Включить и выключить
	6	Выключатель выхода	Включить и выключить
	9	Датчик размера бумаги ручного податчика	Включить и выключить
	14	Правый блокировочный выключатель	Открыть и закрыть правую нижнюю крышку
	16	Блокировочный выключатель двухлоткового модуля	Открыть и закрыть правую крышку двухлоткового модуля
	18	Датчик пути бумаги ручного податчика	Включить и выключить
	19	Наличие двухлоткового модуля	Индикатор «Готов» горит при наличии двухлоткового модуля
9	8	Датчик тонера	Индикатор «Готов» горит, когда мало тонера
	34	Срок службы барабана	Выдается в шестнадцатеричном виде

Таблица 2. Перечень кодов выходных элементов

Код цепи	Код функции	Проверяемый элемент	Инструкция
3	1	Счетчик копий	Автоматически выключится через 1 с
4	1	Главный двигатель	
5	2	Соленоид лопастей	Автоматически выключится через 1 с
	3	Двигатель подачи оригинала (прямой ход)	
	4	Соленоид затвора	Автоматически выключится через 1 с
	8	Двигатель подачи оригинала (обратный ход)	
	9	Соленоид зажатия	Автоматически выключится через 1 с
	11	Двигатель ролика выравнивания	
	13	Соленоид затвора регистрации	Автоматически выключится через 1 с
	14	Двигатель привода ремня	
	16	Соленоид затвора выхода	Автоматически выключится через 1 с
6	2	Двигатель каретки лампы (прямой ход)	Автоматически выключится через 1 с. Не повторять
	3	Двигатель каретки лампы (обратный ход)	Автоматически выключится через 1 с. Не повторять
	6	Лампа экспонирования	Одновременно загорается лампа стирания и работают вентилятор очистки оптики и главный двигатель. Автоматически выключится через 1 с
8	1	Соленоид подачи лотка 1	Автоматически выключится через 1 с
	2	Соленоид подачи лотка 2	
	3	Соленоид подачи лотка 3	Автоматически выключится через 1 с
	7	Соленоид подталкивания ручной подачи	Автоматически выключится через 1 с
	8	Соленоид затвора регистрации	Автоматически выключится через 1 с
	13	Главный двигатель	
	15	Соленоид лопастей ручной подачи	Автоматически выключится через 1 с
9	1	Включение высоковольтного блока	
	2	Включение всей лампы ISIL	
	3	Включение лампы ISIL A	
	4	Включение лампы ISIL A	
	5	Включение лампы ISIL A	
	6	Включение лампы ISIL A	
	13	Главный двигатель	
10	1	Вентилятор охлаждения оптики	
	3	Вентилятор фьюзера	

Таблица 3. Перечень кодов настройки параметров

Код цепи	Код функции	Регулируемый элемент		Диапазон настройки	Начальные значения	Инкремент на 1 шаг
20	1	Регистрация бумаги		0...64	32	0,168 мм
	2	Экспонирование	70...99%	0...64	32	1%
			100%	0...64	32	
			101...141%	0...64	32	
	3	Температура фьюзера в режиме ожидания		0...64	32	Примерно 0,6°C
	4	Температура фьюзера 180°C, режим копирования		0...64	32	Примерно 0,9°C
	5	Температура фьюзера 190°C, режим копирования		0...64	32	Примерно 1,1°C
	6	Стирание кромки лампой ISIL		0...64	32	0,168 мм
	7	Стирание задней кромки лампой ISIL		0...64	32	1,05 мм
	8	Масштаб 100% по горизонтали		0...64	32	0,04%
	9	Масштаб 100% по вертикали		0...64	32	0,13%
	20	Напряжение включения лампы экспонирования		0...99	47	0,3 В
	78	Инициализация энергонезависимой памяти		Устанавливаются начальные значения параметров и обнуляется срок службы фоторецептора		
	96	Установка начальных значений параметров		Устанавливаются начальные значения параметров		

ПРОФИЛАКТИКА И НЕСТАНДАРТНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОПИРОВАЛЬНЫХ АППАРАТОВ CANON PC 770

Александр Прудников

Статья будет интересна как начинающим техникам, для которых подробно описана процедура профилактики копировального аппарата, так и опытным инженерам, которые найдут в статье нестандартные неисправности и методы их устранения.

Копировальные аппараты Canon PC 770 относятся к аппаратам средней производительности. В силу удачного соотношения цена/качество они получили широкое распространение в малых офисах (4...10 человек) и нередко эксплуатируются с 2...3-кратным превышением ресурса. Неисправности аппарата в основном сводятся к износу подающих роликов, износу или потере свойств трансфероллера, ухудшению прозрачности или загрязнению оптической системы. Вследствие нестабильности напряжения сети переменного тока возникают неисправности платы управления электропитанием (DC Controller).

ПРОФИЛАКТИКА ПОДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ, ТРАНСПОРТЕРОВ И КОРОТРОНОВ ПЕРЕНОСА

Необходимый инструмент: крестовая отвертка, шлицевая отвертка, тонкая (малая) шлицевая отвертка, жидкость для протирки резиновых узлов, изопропиловый спирт, безворсовые салфетки.

1. Профилактика узлов подачи, регистрации и закрепления листа

• Открыть аппарат. Жидкостью для протирки резиновых узлов протереть два основных ролика подачи бумаги, расположенных в правой части аппарата. После профилактики они должны иметь голубоватый оттенок и шершавую текстуру.

Основные проявления неисправности данного узла:

аппарат не берет бумагу из лотка, хотя боковая подача работает правильно;

лист останавливается около валов регистрации, и индикатор показывает, что аппарат замял бумагу (к этой неисправности часто приводит загрязнение датчика регистрации листа, выполненного на оптопаре и расположенного рядом с валом регистрации).

• Протереть вал регистрации и трансферороллер спиртом.

Основные проявления неисправности данного узла:

– смещенное влево или вправо изображение;

– тусклые, размытые и местами непропечатанные копии.

• Завершающей стадией профилактики является чистка транспортера и резинового вала термоблока жидкостью для протирки резиновых узлов, чистка сепараторов отделения листа и двух датчиков термоблока.

Основные проявления неисправности данного узла:

– местами незакрепленное изображение;

– остановка движения листа в термоблоке;

– проходя через термоблок, лист заминается в гармошку (при частом повторении этой неисправности необходимо поменять сепараторы отделения листа термоблока комплектом, так как замена отдельного сепаратора приводит лишь к временному решению данной проблемы).

2. Профилактика коротрона заряда

• Следующим этапом профилактики аппарата является чистка коротрона снятия статического заряда. Коротрон расположен непосредственно рядом с блоком проявки, поэтому наиболее подвержен загрязнению.

Основные проявления неисправности данного узла:

– вертикальные светлые полосы на копии;

– слишком светлое изображение на копии, вне зависимости от проведенных регулировок.

ПРОФИЛАКТИКА ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АППАРАТА

• Рабочей поверхностью зеркала в аппарате является тонкая пленка голубоватого оттенка, наклеенная на стекло. Часто неграмотные действия обслуживающего персонала приводят к порче зеркал и, как следствие — к необходимости их замены. Для профилактики данного узла удобно использовать кронштейн, обернутый чистой фланелью, которым комплектуется аппарат Canon NP-6216/1215, или салфеткой без ворса. Чтобы получить доступ к зеркалам, необходимо снять кожух аппарата и стекло рабочего стола, снять черный металлический кожух, предохраняющий линзу, и зеркала, управляющие расширенной экспозицией, и выдвинуть направляющую с лампой экспозиции на середину рабочего стола аппарата. В оптической системе установлено пять основных зеркал. Два первых зеркала расположены на первой направляющей под углом к лампе экспозиции, третье зеркало расположено непосредственно под лампой экспозиции и остальные два, отвечающие за расширенную экспозицию, находятся под черным кожухом за распределяющей линзой. В процессе эксплуатации они покрываются беловатым налетом, существенно снижающим светоотдачу. Существует также шестое зеркало, расположенное непосредственно под блоком проявки (картриджем) снизу рабочего стола, но оно, как правило, не нуждается в профилактике.

Основные проявления неисправности данного узла:

– серый фон на копии; вертикальные серые полосы, иногда до 15...20 см. Могут также появляться и черные вертикальные полосы, которые некоторые механики относят к неисправностям блока проявки, но после замены блока проявки данная неисправность остается.

• Датчик автоматической экспозиции, расположенный под лампой экспозиции, часто также бывает загрязнен и подает ошибочные команды на схему, управляющую автоматической экспозицией. Для профилактики достаточно протереть его сухим ватным тампоном.

Основные проявления неисправности данного узла:

– серый равномерный фон на копии, ограниченный белой рамкой;

– код ошибки E220 при исправной лампе экспозиции (также может появляться после замены лампы экспозиции при неправильном ее положении).

• Рекомендуется на последнем этапе протирать селеновый барабан картриджа жидкостью для протирки/полировки селеновых барабанов (рекомендуемая жидкость KATUN Selenium Photoreceptor Polish № PN 707302).

НЕСТАНДАРТНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Описывать все коды ошибок для данного аппарата не имеет смысла, так как их можно найти в справочнике сервисных режимов, который достаточно распространен. Однако описание неисправности в справочнике не всегда совпадает с реальной причиной отказа. Некоторые неисправности подобного характера приведены в таблице 1.

Таблица 1. Нестандартные неисправности

Признак неисправности	Описание неисправности
Аппарат не включается, хотя слышен характерный щелчок пускателя	Данная неисправность имеет прямое отношение к плате управления напряжением. Она обусловлена выходом из строя полевых транзисторов Q101 и Q102 (2SK1271), формирующих высоковольтное напряжение на входе импульсного трансформатора. На плате они прижаты к радиатору планкой на длинном винте и изолированы резиновыми прокладками. Чаще всего эти транзисторы пробиваются накоротко. Также стоит обратить внимание на разрывный резистор сопротивлением 22 Ом с температурой срабатывания 131°С, расположенный в левом нижнем углу платы сразу после диодного моста, резисторы, которые идут на первичную обмотку импульсного трансформатора и предохранитель на 2 А, расположенный на входе шины питания. Эти элементы могут выгорать как вследствие неисправности, так и после неграмотной замены полевых транзисторов. Полевые транзисторы могут выходить из строя по одному, но их замену следует производить комплектом, так как при несогласованных характеристиках замена только одного из них приводит к повторной неисправности, хотя после ремонта аппарат входит в рабочее состояние и даже позволяет сделать 1…2 копии. Транзисторы 2SK1271 можно заменить на аналогичные по параметрам транзисторы 2SK1317, 2SK1357
При включении аппарата загорается код ошибки E0, и аппарат выключается	Как правило, данная неисправность обусловлена выходом из строя термоблока. Но часто ее причиной может быть неисправный семистор BCR8PM. Если замена термоблока не приводит к положительным результатам, то семистор необходимо заменить. Чтобы зря не менять термоблок, можно прозвонить термоэлемент. Сопротивление термоэлемента составляет около 50 Ом
Лампа экспозиции загорается, но через 3…4 копии появляется серый фон и, возможно, прерывание процесса печати кодом ошибки E220	Причиной данной неисправности является лампа экспозиции, а именно потеря ее люминесцентных свойств. Однако данная неисправность является «плавающей» и может не проявится при тестировании аппарата сервис-инженером, хотя у клиента она проявлялась
Код ошибки E007	Данный код ошибки обусловлен смещением термопленки. При замене термопленки не стоит руководствоваться информацией о взаимозаменяемости термопленки данного аппарата и аппарата Canon PC-2. Последняя короче на 10 мм и недостаточно захватывает муфту авторегулировки около растяжного тросика. Вследствии этого термопленка смещается уже после 5…10 копий. Наиболее подходящая термопленка для данного аппарата – термопленка для Canon NP-6012, которая ненамного отличается по цене от термопленки для аппарата Canon PC-2

УСТРОЙСТВО И ДИАГНОСТИКА СВЧ-ПЕЧЕЙ ФИРМЫ SANYO

Виктор Полешенко

На российском рынке широко представлены микроволновые печи самых различных фирм, поэтому необходимость публикации справочных материалов по этой технике очевидна. В статье описано устройство, а также методы определения неисправностей современных СВЧ–печей фирмы Sanyo. Читателей также заинтересует приводимая принципиальная схема модели с процессорным управлением.

Наиболее продаваемыми в настоящее время моделями СВЧ–печей фирмы Sanyo являются EMS–101, EMS–301, EMG–203, EMG–403, EMG–430 и EMG–473. Силовые части (высоковольтные элементы схемы, магнетрон и т.д.) этих моделей имеют небольшие различия. Намного сильнее отличаются блоки управления. Модели EMS–101, EMS–301, EMG–203 и EMG–403 имеют электромеханические блоки управления, а модели EMG–430, EMG–473 – электронные. Электронные блоки управления обеспечивают больший набор сервисных функций и обеспечивают большее удобство управления печью. В каждой последующей модели разработчики стремятся увеличить набор сервисных функций. Возрастающая сложность моделей вызывает необходимость подробного рассмотрения устройства СВЧ–печей.

УСТРОЙСТВО И РАБОТА СИЛОВОЙ ЧАСТИ СВЧ–ПЕЧИ

Рассмотрим принципиальную электрическую схему силовой части печи на примере модели EMG–430 (рис. 1). Силовая часть печи содержит:

- источник СВЧ–излучения – магнетрон типа 2M–218H(B);
- высоковольтный трансформатор;
- выпрямительный и защитный диоды;
- два реле для включения и регулирования мощности;
- блокировочные элементы SC1 и SC2;
- элементы тепловой защиты HT и MT;
- электродвигатели вентилятора BM и привода вращающегося столика–диска GM;
- лампу подсветки нагревательной камеры L;
- трубчатый нагревательный элемент H с элементом тепловой защиты HAT.

Сетевое напряжение на схему питания магнетрона поступает через помехоподавляющий фильтр C1...C3, L1, L2, R и предохранитель.

Микропереключатели SC1, SC2 и SC3 собраны в едином конструктивном узле, механически связанном с защелкой дверцы камеры. Узел настраивается таким образом, что при открытии дверцы вначале размыкается сетевой выключатель SC1, после чего замыкается ключ блокировки SC2. При закрытии дверцы сначала размыкается SC2, затем замыкается SC1.

Таким образом, при открытой дверце ключи SC1 и SC3 разомкнуты, а SC2 – замкнут. При этом датчик открывания дверцы SC3 блокирует обмотки реле RL2 и RL4, управляющие магнетроном и грилем. В случае одновременной неисправности, например, SC1 и SC3, и попытке включения СВЧ–нагрева при открытой дверце произойдет короткое замыкание сети 220 В через ключ SC2, что приведет к перегоранию предохранителя.

При закрытой дверце SC1 и SC3 замкнуты, а SC2 – разомкнут. Напряжение сети 220 В, проходя через сетевой фильтр, контакты термореле HT и MT, замкнутый SC1 и контакты реле RL2, подается на первичную обмотку высоковольтного трансформатора, что позволяет управлять процессом нагрева, коммутируя RL2 по заданной программе.

Сетевое напряжение на первичной обмотке высоковольтного трансформатора преобразуется во вторичных обмотках в напряжение накала магнетрона и высокое напряжение питания анода магнетрона. Высокое напряжение, приблизительно 4 кВ, поступает на выпрямитель, состоящий из конденсатора и диода. Выпрямитель построен по схеме однополупериодного умножения (удвоения) напряжения. В течение положительного полупериода через открытый диод заряжается конденсатор 1,2 мкФ, а во время отрицательного полупериода приложенное напряжение суммируется с напряжением заряженного конденсатора и прикладывается к катоду магнетрона. Конденсатор 1,2 мкФ шунтируется резистором и предохранительным диодом. Резистор предназначен для разрядки конденсатора при выключении печи, а диод защищает выпрямитель от перенапряжения. Таким образом, магнетрон работает в импульсном режиме с частотой следования импульсов 50 Гц. Регулировка мощности магнетрона осуществляется путем периодического, несколько раз в минуту, включения и выключения магнетрона. Переключение магнетрона осуществляется с помощью реле RL2. Длительность времени включения магнетрона регулируется схемой управления. Замыкание контактов главного реле RL1 обеспечивает поступление напряжения 220 В на лампу подсветки и электродвигатели вентилятора и привода диска.

Данная модель имеет также инфракрасный нагреватель (гриль). Гриль может работать как отдельно, так и совместно с СВЧ–нагревателем. Нагреватель гриля H включается контактами реле RL4. Цепь выключения гриля содержит термопредохранитель HAT.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ СВЧ–ПЕЧИ

Принципиальная схема блока управления СВЧ–печи модели EMG–430 приведена на рис. 1. Основой блока управления является микроконтроллер IC11 (микросхема LC6248). В запоминающем устройстве микроконтроллера хранится программа управления микроволновой печью, причем информация вводится с клавиатуры в порты A0...A3, C0. Порты C1...C3, D0 служат для ввода установочной информации (часовой цикл, частота питающей сети). Порты E3, F0...F3, G0...G3, H0...H3, I0, I1 формируют сигналы управления четырехразрядным дисплеем, выполненным на вакуумном люминесцентном индикаторе FV687G. Сигналы сканирования дисплея используются также и для сканирования клавиатуры, причем поступают на последнюю через диодно–резисторные цепочки.

Выходные сигналы с портов E0...E2 подаются на ключи, выполненные на транзисторах Q101, Q102, Q106. Эти сигналы формируют токи срабатывания реле RL1, RL2 и RL4. В цепь общего провода реле RL2 и RL4 включены контакты микропереключателя датчика открывания дверцы SC3.

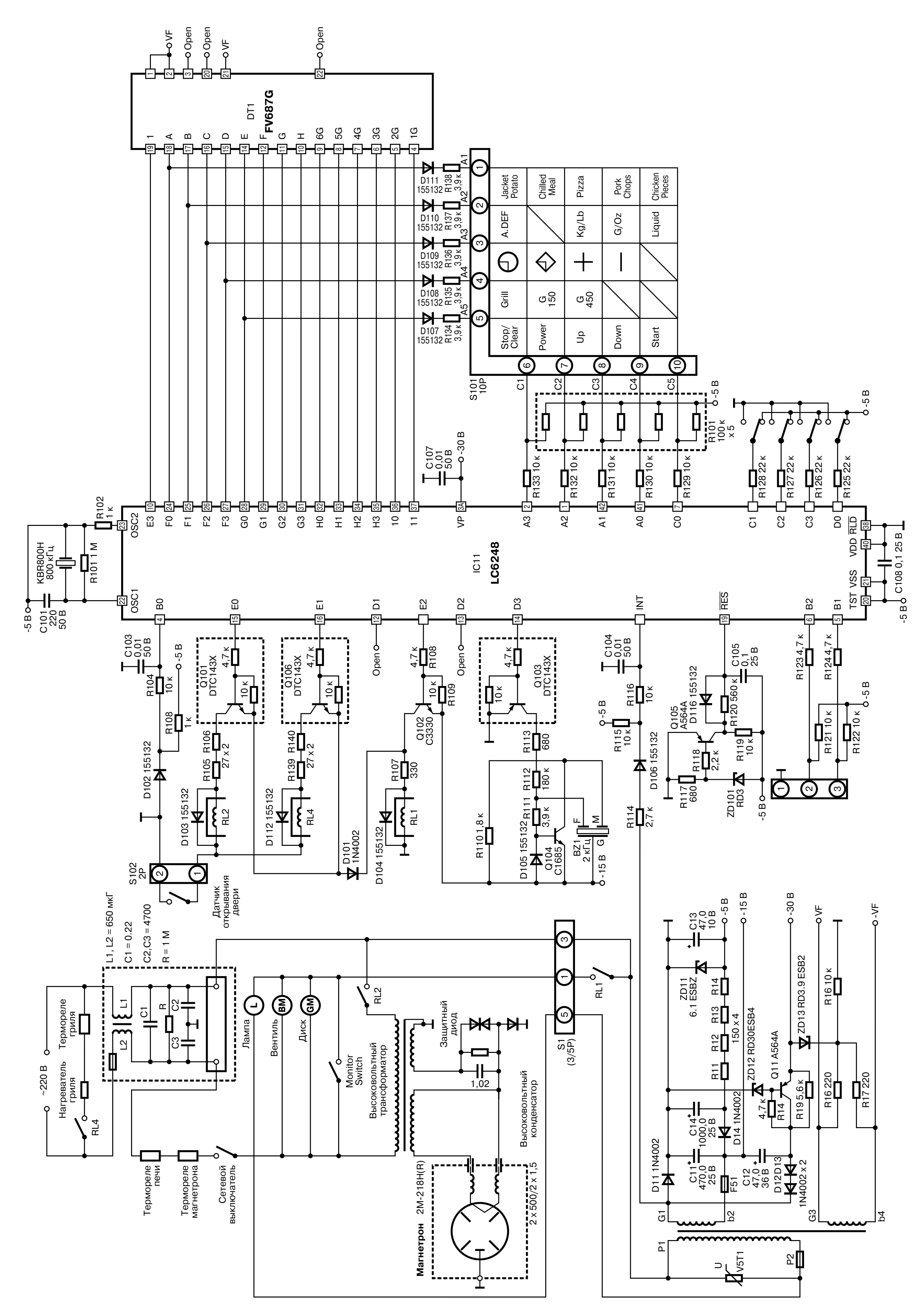


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема печи

Выходной сигнал порта D3 через транзистор Q103 формирует сигнал управления зуммером. Зуммер выполнен на акустическом пьезоизлучателе B21 и транзисторе Q104.

Сигналы тактовой синхронизации вырабатываются внутренним генератором, расположенным на кристалле микроконтроллера. К выводам OSC1 и OSC2 микросхемы подключается кварцевый резонатор. Элементы R101, R102 и C101 служат для согласования внутреннего генератора с кварцевым резонатором.

Схема «сброса» микроконтроллера при включении напряжения питания реализована на транзисторе Q105.

Через порты B1 и B2 микроконтроллера по шине типа I^2C осуществляется связь с устройством тестирования. Это устройство подключается к разъему S103 и позволяет контролировать содержимое внутреннего ППЗУ микроконтроллера.

Питание блока управления осуществляется от отдельного источника, выполненного на трансформаторе PT1 и схеме однополупериодного выпрямления с использованием диода D11. Вырабатываемое этой схемой напряжение –15 В используется для питания реле и зуммера. Выполненный на стабилитроне ZD11 параметрический стабилизатор формирует из напряжения –15 В напряжение питания микроконтроллера –5 В.

Диоды D11, D12, D13 и конденсаторы C11 и C12 образуют схему удвоения напряжения. Выходное напряжение с этой схемы стабилизируется параметрическим стабилизатором (транзистор Q11 и стабилитрон ZD12) на уровне –30 В и используется для питания вакуумного люминесцентного индикатора и схем его коммутации. Напряжение накала индикатора образуется в обмотке G3b4 трансформатора PT1. Напряжение –30 В подается в цепь накала катода через стабилитрон ZD13 и резисторы R16, R17. Переменное напряжение с обмотки G1b2 поступает на формирующую цепь, содержащую элементы R114, D106, R115, R116, C104. На выходе этой цепи формируются импульсы с частотой следования 50 Гц, поступающие на вход INT микроконтроллера и использующиеся для запуска таймера.

Блок управления печи EMG-473 выполнен с использованием микроконтроллера LC6291, причем его принципиальная схема почти аналогична рассмотренной схеме блока управления в модели EMG-430.

ИЗМЕРЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ СВЧ-ПЕЧИ

Для измерения мощности излучения магнетрона следует налить 1000 ± 5 г воды, имеющей температуру 10 ± 2°С, в стакан из специального термостойкого боросиликатного стекла диаметром 190 мм и толщиной стенки не более 3 мм. Стакан следует поставить в центр диска, закрыть дверцу, включить печь в сеть, установить максимальный уровень выходной мощности и включить СВЧ-нагрев на 47 с. Затем следует вынуть стакан и измерить температуру воды. Если ее температура увеличилась на 8...12°С, то мощность СВЧ-излучения соответствует паспортному значению 900 Вт. Для проверки паспортной мощности 800 Вт следует включить печь на 52 с, а для значения 1000 Вт – на 42 с. При этом увеличение температуры воды должно соответствовать указанному значению.

ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СВЧ-ПЕЧЕЙ И МЕТОДЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ

Печь не включается.

Для определения причины неисправности следует проверить всю цепь включения: сетевой шнур, предохранитель, микропереключатели блокировки, термореле, реле включения мощности и регулировки мощности (в печах с электронным блоком управления), а также таймер (в печах с электромеханическим блоком управления).

При включении печи перегорает предохранитель.

Это может происходить из-за короткого замыкания в электрических цепях печи. Следует проверить защитный и высоковольтный диоды, а также высоковольтный конденсатор. Эта неисправность также может быть вызвана межвитковым замыканием в обмотках высоковольтного трансформатора, а также внутренним замыканием магнетрона. Кроме этого, следует проверить качество контактов таймера и реле в цепи питания высоковольтного трансформатора. Такая проверка проводится путем последовательной замены элементов схемы на заведомо исправные.

Нет нагрева.

В этом случае следует проверить напряжение сети, которое должно быть в пределах 220 В ± 10%. Далее необходимо проверить цепь накала магнетрона, магнетрон, а также управляющий режимом нагрева микропереключатель таймера. Помимо этого, подлежит проверке реле регулировки мощности в печах с электронным блоком управления.

В печах с электронным управлением может возникнуть ряд специфических неисправностей.

Не выполняется команда «Пуск».

Причина неисправности может заключаться в отсутствии сигнала закрытия дверцы печи. В этом случае необходимо проверить микропереключатель и наличие сигнала на соответствующем выводе микроконтроллера. Команда «Пуск» также не будет выполняться при отсутствии импульсов синхронизации таймера (с частотой 50 Гц). В этом случае необходимо проверить работу формирователя импульсов.

Отсутствует индикация.

В этом случае следует проверить с помощью мультиметра наличие питающих напряжений в блоке управления и целостность нити накала вакуумного индикатора. Далее проверяется кварцевый резонатор и микроконтроллер (анализируются сигналы на его выводах).

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИАГНОСТИКИ

Микроволновая печь содержит два фактора повышенной опасности: СВЧ-излучение и высокое напряжение на элементах схемы. Поэтому при ремонте никогда не следует включать СВЧ-печь с открытой дверцей (при отключенных блокировочных контактах). Следует также проверить целостность запоров дверцы и защитной сетки на смотровом окне. Особую осторожность следует соблюдать при работе печи без кожуха. Необходимо учитывать, что напряжение на катоде магнетрона и выводах элементов высоковольтного выпрямителя составляет 2...4 кВ. При измерениях следует использовать аттестованные на соответствующее напряжение щупы с зажимами типа «крокодил». При этом зажимы измерительного прибора крепятся при отключенном напряжении питания, а затем печь включается и проводятся измерения. После отключения сетевого напряжения следует разрядить высоковольтный конденсатор умножителя (удвоителя) напряжения.

Важно, чтобы при проведении проверок металлический корпус печи был надежно заземлен. Для подключения провода заземления используется сетевая евровилка с третьим заземляющим контактом. При ремонте следует проверить с помощью омметра качество заземления корпуса печи.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ РУЧНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА (часть 2)

Окончание. Начало см. в РЭТ №3, 2000

Дмитрий Колесов

Продолжаем публикацию материалов о современных методах монтажа SMD-компонентов с использованием оборудования фирмы PACE. Из первой части статьи (РЭТ №3(6), 2000 г.) Вы узнали об использовании наконечника «мини-волна», термофена и термоимпульсного пинцета. В этой части — рассказ о монтаже BGA-компонентов с помощью конвекционной системы ThermoFlo.

ОСОБЕННОСТИ РУЧНОГО МОНТАЖА И ЗАМЕНЫ BGA-КОМПОНЕНТОВ

Если пару лет назад кое-кто сомневался в перспективах BGA-компонентов, и раздавались голоса о возможно тупиковой ветви эволюции этих корпусов, то сегодня для всех очевидно: они пришли всерьез и надолго. Только-только ремонтники и производители освоили монтаж и демонтаж PLCC и PQFP, научились пользоваться «миниволной» и термопинцетом, вдруг новость — их любимый процессор выпускается только в корпусе BGA. На последней выставке «ЭкспоЭлектроника 2000» застигнутые врасплох посетители подходили к стенду фирмы Аргус Трейдинг с одним и тем же вопросом: как ремонтировать платы с BGA-компонентами. Надеюсь, что настоящая статья успокоит широкие массы взволнованных электронщиков и ответит на вопросы: как и на чем можно качественно, надежно и недорого выполнять пайку и замену BGA-компонентов.

Принципиальным технологическим отличием BGA-компонентов от всех других является то обстоятельство, что выводы микросхемы, представляющие собой контактные площадки с шариками припоя, расположены с нижней стороны подложки корпуса и, таким образом, недоступны для непосредственного теплового контакта с паяльником, феном или другим термоинструментом. Кроме того, шариковые выводы расположены в несколько рядов с разным удалением от края корпуса, что не позволяет их равномерно нагреть, используя струю горячего воздуха, направленную под корпус. Таким образом, остается единственный способ пайки: сквозной прогрев через корпус. Разумеется, эти особенности имеют значение только для задач, связанных с индивидуальным монтажом при ремонте или опытном производстве, так как в случае серийной пайки в промышленных печах одновременному нагреву подвергается все изделие во всем объеме, и доступ к выводам не играет никакой роли.

Те, кто знаком с работой конвекционной печи, знают, что нагрев до температуры пайки в ней происходит по определенному закону (термопрофилю) с последовательной отработкой нескольких характерных зон. Вначале выполняется предварительный подогрев (обычно до 150°С) до полного выравнивания температуры во всем объеме компонента, затем — зона активации флюса (около 180°С) и только после этого идет зона пайки до 230°С с последующим охлаждением. Такой поэтапный нагрев обеспечивает одинаковые условия пайки для всех выводов и оптимальные условия для работы флюса. Кроме того, в зоне пайки, благодаря предварительному подогреву, снижается разброс температур между верхней частью корпуса и подложкой, что особенно важно в случае прогрева через корпус.

Отработка термопрофиля является абсолютно необходимой для BGA-компонентов не только при пайке в печи всего модуля, но и при установке или замене отдельного компонента с помощью ручных термоинструментов. Производители BGA-компонентов разрешают их пайку только по термопрофилю.

Простые решения, такие, как паяльник или фен, для этой задачи не подходят. Если, например, воспользоваться феном, работающим с постоянной температурой, то для нагрева шариковых выводов через корпус до 210°С температура воздушной струи должна быть не менее 300...350°С. При более низкой температуре воздуха процесс пайки будет идти слишком долго, что вызовет образование интерметаллического слоя между медью и припоем вследствие диффузии. Напомню, что образующиеся при этом компаундные соединения снижают прочность пайки и ухудшают электропроводность. Кроме того, при затягивании процесса непредсказуем результат работы флюса, что может привести к его преждевременному окислению. Очевидно, что сквозной прогрев через корпус воздухом с температурой 300...350°С без предварительного подогрева может вызвать перегрев верхней части корпуса.

Аналогичная проблема возникает при использовании инфракрасного излучателя, если при этом не отрабатывается термопрофиль.

Правильный режим пайки BGA-компонентов обеспечивают паяльные устройства, работающие подобно печам, но локально, т.е. для одного компонента. Рассмотрим работу такого устройства на примере конвекционной системы ThermoFlo фирмы PACE (рис. 1).

Рис. 1. Конвекционная паяльная система ThermoFlo

Задания режима нагрева

Форма термопрофиля дается в паспорте компонента, ее также можно найти на сайте фирмы–изготовителя в Интернете (рис. 2). Для каждой зоны нагрева вводятся три параметра: время, температура и давление. В памяти ThermoFlo могут храниться 80 термопрофилей.

Подготовка печатной платы

BGA–компоненты в пластиковом корпусе поставляются с шариками из эвтектического припоя 63Sn/37Pb, которого достаточно для образования качественного соединения без паяльной пасты. Таким образом, для пластиковых корпусов требуется только флюсование контактных площадок. При этом рекомендуется использовать флюс, не требующий смывки, так как его последующее удаление затрудняется ограниченностью доступа к выводам.

Несколько сложнее дело обстоит с керамическими корпусами, шарики которых выполнены из тугоплавкого припоя 90Pb/10Sn. Такой шарик при пайке не расплавляется, выполняя лишь роль опоры для компонента. В этом случае необходимо с помощью трафарета или дозатора нанести на печатную плату паяльную пасту с эвтектическим припоем, который обеспечит соединение шариков с контактными площадками платы.

Позиционирование и пайка

Несмотря на экзотический внешний вид, BGA–компоненты являются очень технологичными. Это обусловлено их способностью к самопозиционированию за счет сил поверхностного натяжения во время расплавления шариков. В связи с этим, нет необходимости сверхточной установки компонента перед пайкой. Вполне достаточно сориентировать корпус по реперным знакам или шелкографическому контуру, обычно нанесенному на плату, содержащую BGA. Все неточности установки будут устранены силами поверхностного натяжения, когда корпус начнет свободно «плавать» на расплавленных шариках. Если на плате отсутствуют какие–либо ориентиры, используется центрирующая рамка, представляющая собой прямоугольную металлическую пластинку с отверстием посередине (рис. 3). Если ее совместить с компонентом, то ее внешний контур будет соответствовать контуру компонента, а вырез будет описывать контур крайних шариков.

Техника позиционирования следующая: центрирующая рамка помещается на плату таким образом, чтобы ее внутренний контур лег по периметру поля контактных площадок; компонент вставляется в сопло конвекционной системы ThermoFlo и удерживается вакуумной присоской, расположенной внутри сопла. Затем сопло вместе с компонентом опускается почти до уровня печатной платы. С помощью прецизионного координатного столика плата перемещается в горизонтальной плоскости до точного совмещения внешнего контура рамки и компонента. После выполнения совмещения компонент отводится вверх, а рамка удаляется.

Спозиционированный компонент вновь опускается на плату, вакуумная присоска выключается и отводится, сопло устанавливается над компонентом с небольшим зазором для обеспечения «свободного плавания». Запускается цикл нагрева. Система начинает отрабатывать термопрофиль. Горячий воздух подается в сопло с минимальны давлением, необходимым только для поддержания над компонентом нужной температуры, исключая тем самым воздействие на компонент и растекание по плате. Для обеспечения равномерного нагрева компонента воздух распределяется по его поверхности особым образом благодаря внутренним перегородкам сопла и вытесняется вверх через специальные прорези. После завершения цикла пайки система дает сигнал готовности, а в случае, если выполняется демонтаж, автоматически включается вакуумный захват.

Как видите, при помощи ThermoFlo монтаж и демонтаж BGA–компонентов не вызывает никаких проблем и не требует специальных навыков оператора. Правда, если

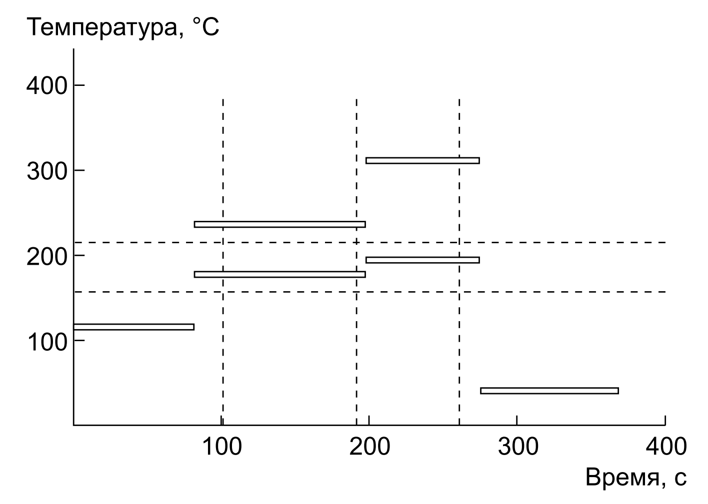


Рис. 2. Термопрофиль для BGA–492 (с сайта www.developer.intel.com/). Выше — температура воздуха в каждой зоне, ниже — температура компонента

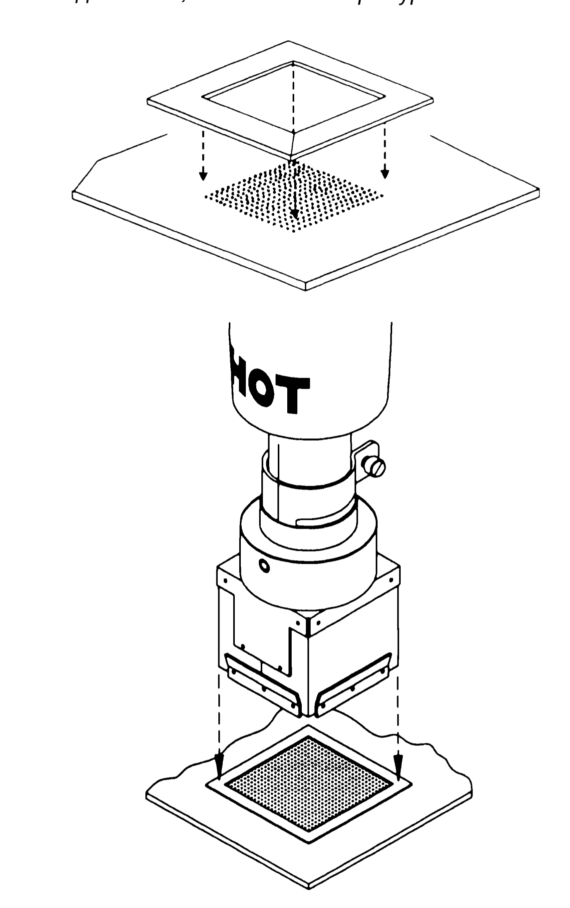


Рис 3. Совмещение BGA–компонента с платой с помощью рамки

быть полностью корректным, следует отметить, что все сказанное о самопозиционировании компонентов относится к пластиковым корпусам. Керамические BGA-компоненты не «плавают», т.к. их шарики не плавятся в процессе пайки. Вышеприведенный метод работает и в случае с керамическими корпусами, но результат будет зависеть от точности нанесения ориентирующих знаков на плате. Как правило, для ремонтных целей этого достаточно, а для серийной установки керамических BGA дополнительно потребуется система видеосовмещения.

Контроль качества

Единственным стопроцентным методом контроля пайки BGA пока остается рентгеноскопия. Оборудование это дорогое и опасное, так что применяется только в крупносерийном производстве. Система ThermoFlo решает проблему контроля качества пайки за счет полной повторяемости процесса. Таким образом, «обкатав» однажды термопрофиль и получив положительный результат, проверенный на функциональном контроле изделия, этот результат будет повторяться после каждой пайки благодаря точному воспроизведению режимов.

Восстановление шариковых выводов

Если Вы хотите повторно использовать демонтированный компонент, Вам потребуется восстановить шариковые выводы, которые при демонтаже превратились в бесформенные капельки припоя, подлежащие обязательному удалению с помощью вакуумного паяльника или оплетки. Для восстановления шариков наибольшее распространение получили два метода. Первый подразумевает использование трафаретов, через которые на компонент наносятся либо новые калиброванные шарики, либо паяльная паста. Второй метод основан на использовании одноразовых матриц из водосмываемой бумаги, в которую помещены ряды шариков с нужным шагом. И в том, и в другом случае после совмещения с корпусом шарики подлежат оплавлению для соединения с контактными площадками компонента. Это может быть выполнено на установке ThermoFlo по специальному термопрофилю «reballing», который также дается производителями компонентов специально для операции восстановления шариков.

При пайке BGA-компонентов на толстые многослойные платы в системе ThermoFlo предусмотрен нижний подогрев платы с помощью конвекционного подогревателя HS-200. Это устройство является автономным, но может управляться от ThermoFlo одновременно с отработкой термопрофиля. HS-200 подогревает плату с безопасной для керамики скоростью и затем поддерживает температуру платы на заданном уровне.

Кроме пайки BGA, система ThermoFlo может быть использована для демонтажа любых других поверхностных компонентов. Для этого существует широкий выбор сопел для всех BGA-, PLCC-, QFP-, TSOP-, SOIC- и CHIP-компонентов. В этом случае компоненты сохраняют работоспособность, так как при демонтаже они подвергаются такому же безопасному нагреву с отработкой термопрофиля, какому они уже подвергались при их серийном монтаже в паяльных печах.

*Информация предоставлена **ЗАО Аргус Трейдинг Лимитед**, Тел. (095) 945-2780, e-mail: info@argus-x.com, сайт http://www.argus-x.com, дискуссия по проблемам поверхностного монтажа http://www.smt.ru*

ОТ ВЕШАЛКИ ДЛЯ ПУЛЬТОВ ДО ИНТЕРНЕТ-ДОМА. ДАЛЕЕ ВЕЗДЕ

Вадим Бовин

Желание заглянуть в будущее совершенно понятно, особенно на пороге нового тысячелетия. Как изменятся окружающие нас вещи и сам дом, к чему готовиться ремонтникам – об этом Вы узнаете в публикуемой статье.

Почти все современные электронные устройства комплектуются пультами дистанционного управления. Давайте попробуем их сосчитать: телевизоры – 1–2, видеомагнитофоны – 1–2, аудиоаппаратура – еще пара, видеокамера, DVD, кондиционер, спутниковое TV. Если еще добавить парочку радиотелефонов и парочку мобильников, то получится, что скоро в небедной семье из двух человек по квартире будет разбросано 10–15 маленьких электронных приборчиков, имеющих тенденцию теряться, падать, разгрызаться любимой собакой или оказываться на стуле ровно в тот момент, когда Вы хотите на него сесть. Уже давно меня заботит эта проблема. Ее можно решить, объединяя управление несколькими приборами в одном пульте, приобретая телевизор и видео одной фирмы, используя универсальный пульт и т.д. Потом пришла идея – засунуть пульт ДУ в радиотелефон. А что? – процессор явно избыточен, клавиатура есть, вставь излучающий диод, – и вперед.

Намучившись с этими идеями, в конце концов, я придумал устройство, окрестив его Remote Unit Holder. Короче, вешалка для пультов и телефонов, – остается только убедить домашних ей пользоваться.

Однако если представить, что Вы стали богаче, окажется, что в прихожей Вас будет встречать огромный ящик с пультами ДУ, и поиски нужного могут затянуться.

Ходят слухи, что есть другой путь. Американцы называют его Smart Home – умный дом. Они же говорят, что эта идея впервые пришла в голову именно им. Могу поспорить, но не в рамках этой статьи.

Что же явилось началом Умного дома? Пальму первенства сложно отдать кому-то конкретному. Идея объединения управления различными устройствами и встраивания техники в интерьер еще при проектировании дома витала в воздухе давно. Если эта пальма кому-то нужна, пусть спорят между собой строительная компания, которой первой пришло в голову установить на кухне плиту, холодильник, СВЧ и посудомоечную машину, выполненные в едином стиле и выключаемые одним рубильником, и, например, Bang & Olufsen, уже давно выпускающая громадные аудио-видео комплексы, управляемые с одного пульта и имеющие возможности типа приглушения звука при телефонном звонке или установки нескольких мониторов, получающих сигнал от одного видеомагнитофона.

Не отставали фирмы, занимающиеся системами безопасности. Еще бы – есть единая система управления, мониторы, процессор. Почему не подключить к ней, например, холодильник.

И вот новая эпоха (эпохи сменяются как в калейдоскопе – пара лет, и опять новая). Персональный компьютер стал домашним. Да и в каждом приборе от телевизора до дорогого фена стоит свой процессор, порой ни в чем не уступающий 286-ому. Берем, протягиваем по всему дому сеть, подключаем все на одну шину, а в руки берем пульт, управляющий всем этим через компьютер. Пульт беспроводный, с красивым экраном и без кнопочек, – тычешь пальчиком в экранчик с картиночками, и все работает.

Что представляют собой умные дома сегодня? В первую очередь, это все-таки система безопасности. Она включает в себя датчики объема, движения, дыма, температуры, защиты периметра, дистанционное управление замками, системы наблюдения, переговорные устройства, системы имитации присутствия (включение и выключение света, можно и со звуковым сопровождением). Во вторую очередь это аудио-видео комплекс (домашний кинотеатр и др.). Они интегрированы в общую систему. Например, если во время просмотра фильма в сад проникнет посторонний, вместо Брюса Уиллиса на экране появится изображение данного участка сада.

Третьим элементом является климатическая установка, поддерживающая нужную Вам температуру в доме. В каждом помещении – свою, например, 16,5°C в кабинете, 22°C в ванной и т.д.

Четвертая, и, может быть, в скором времени наиважнейшая функция умного дома – энергосбережение. С повышением стоимости электроэнергии и в нашей стране люди скоро научатся выключать лампочки. Умный дом сам включает освещение в том помещении, в котором Вы находитесь. Когда Вас нет, он выключит сам все, что не нужно, а все, что нужно, переведет в экономичный режим.

Ну и, наконец, – эпоха Интернет. Теперь все, что мы напихали в умный дом, управляется нами удаленно с любого телефона или компьютера, подключенного к сети. Еду домой, злой, голодный, опаздываю к началу любимых «Итогов». Звоню своему Дому и прошу его включить камин, видак на запись, переместить пиццу из морозилки в СВЧ-печь, и открыть гаражные ворота. Хотя я забыл: ворота он не откроет, пока не обнаружит меня визуально.

Это все уже не чудеса. Уже продемонстрированы даже отдельные интернет-приборы. Вынув последнюю бутылку пива из холодильника, Вы проводите сканером по штрих-коду и вводите количество единиц. Этот заказ будет подготовлен Вам в универмаге и привезен службой доставки. Не за горами интернет-стиральная машина. Она сама закажет нужный порошок и отбеливатель, предварительно справившись на сайте компании – производителя одежды – какое средство более подходящее.

Представим теперь, какие новые проблемы появятся с распространением таких домов. Первая – это унификация интерфейсов. С ее решением можно будет, например, практически отказаться от сетевого напря-

жения 220 В и понижающих трансформаторов внутри приборов. В универсальной шине могут присутствовать стабилизированные низковольтные напряжения, необходимые для питания электронного оборудования. Однако сразу возникнет проблема с тем, что старая техника будет плохо вписываться в Ваш интерьер. Менять придется все.

Вторая проблема, которой уже занимаются психологи и психиатры, это проблема совместимости чрезвычайно усложнившейся техники и человека. Для большинства пожилых людей общение с современной электроникой – сплошная мука. Это тема для отдельных исследований. Но кажется, что с распространением речевых интерфейсов острота этой проблемы будет частично снята. Хотя кто знает, не приведет ли это к возникновению новых психических расстройств.

И вот третья проблема, которая меня, как ремонтника, интересует больше всего. Это надежность систем, их обслуживание и ремонт. Даже если считать, что надежность отдельных узлов и агрегатов будет стремиться к бесконечной величине, учитывая, что их количество также будет стремиться к той же бесконечности, общая надежность системы все равно окажется некоей конечной величиной. Говоря человеческим языком – все это, безусловно, будет ломаться.

Лучше не представлять себе, что будет, если вышел из строя управляющий процессор, или, например, мыши перегрызли линию питания +5 В. Скорее всего, Вы не только не поужинаете, но и вообще не попадете домой. Вам очень захочется, чтобы сервисный инженер приехал в течение 10 минут, а после второй аварии вообще захотите, чтобы он жил у Вас дома. Кроме того, дом не будет стопроцентно защищен и от проникновения по Интернету.

В итоге появится новая профессия – ремонтника-наладчика Интернет–домов. По какому пути пойдет развитие этой отрасли? Может быть, это будут «менялы». Приехав к Вам с диагностическим оборудованием или получив данные по сети от самого Дома, мастер поменяет неисправный узел (который потом будет отправлен производителю). А может быть, это будет «семейный доктор», который будет сопровождать Ваш Домик с его рождения, будет знать все его слабые места, капризы и закидоны. Необходимы будут универсальные специалисты высокого уровня, хорошо понимающие как «железо», так и программное обеспечение.

То, что это золотое дно ближайших лет, поняли уже не только маленькие фирмы, занимающиеся охранными системами или техникой High End. На это поле для драки уже выходят монстры от электроники и программного обеспечения. Уже засветились Siemens, Microsoft и многие другие. Грядут миллиарды долларов вложений и сотни тысяч новых рабочих мест.

Постараемся подготовиться к новому рынку и встретить его во всеоружии. Более полную информацию об умных домах можно почерпнуть в Интернете. Англоязычных источников сотни. Хороший русский я нашел только один – **www.golos.com/enigma**. Он рассчитан на потребителя, но специалист может найти на нем много интересных ссылок.

Короче говоря, для ремонтников – очередная радужная перспектива. Без работы мы не останемся.

БЕШЕНЫЕ ДЕНЬГИ (часть 1)

Арсений Новиков

Не стреляйте в сервис-инженера.
Он чинит, как умеет.

Действующие лица и события вымышлены и не имеют никакого отношения к реальным людям. Все совпадения являются случайными.

Шел 1992 год. Однажды нелегкая наладческая судьба забросила меня в славный город Балашиху, что в тридцати минутах езды на электричке от Курского вокзала. Мой давний приятель и напарник Мишка сосватал мне заказчика. Заказчиком оказался владелец нескольких залов игровых автоматов, молодой, но уже толстеющий подбандиток по имени Гена, разъезжающий на трехдверном красном «Джипе» неизвестной мне модели с мягким откидывающимся верхом. Гена был задумчив, но краток и конкретен. Для обслуживания мне предлагались шесть аппаратов типа «аристократ» и два доморощенных «покера», корпуса которых были сделаны из древесно-стружечных плит, а вместо мониторов красовались телевизоры «Шилялис». «Аристократы» ввозились из Австралии в сборе. Для «покеров» импортировались только материнские платы. «Аристократ» – наполовину механический аппарат. По сути, это всем известный «однорукий бандит», в который встроена электронная схема управления вращением барабанов, а «покер» – полностью электронная система, являющаяся компьютером для игры в карты. При обсуждении условий работы я предложил два стандартных варианта: оклад или гонорар за каждый вызов. Когда я объявил сумму оклада, ниже которой я не опускаюсь, Гена неприязненно поморщился, сказав, что это слишком много, что затраты на сервис не окупятся, а инженеры сейчас столько не получают. Здесь Гена ошибался. Во-первых, и это главное, аппарат приносит прибыль только тогда, когда работает. Если аппарат простаивает – прибыли нет. Работа по вызову подразумевала, что у меня будут заказчики помимо Гены, и дозвониться до меня можно будет только вечером. Значит, приеду я только на следующее утро. А если я уже договорился с другим заказчиком? Не думал же Гена в самом деле, что все свободное время я буду сидеть дома у телефона и ждать его звонка. Значит, аппарат будет простаивать. А это потеря денег, не сравнимых с объявленной мной суммой. Во-вторых, если я работаю на окладе, то мне выгодно, чтобы аппараты не ломались, потому что чем реже они будут ломаться, тем меньше у меня будет работы. А если я работаю по вызову, то мне, наоборот, выгоднее, чтобы они ломались как можно чаще, потому что в этом случае я больше заработаю. И, наконец, в-третьих, инженеры «такие деньги» получали. Не все, конечно, но, при наличии желания, заработать можно всегда. Однако Гену душила жаба. Он не мог смириться с тем, что какому-то инженеришке придется платить 500 баксов в месяц, а он даже и стрелять-то как следует не умеет. И Гена остановился на втором варианте оплаты – 5 баксов за поломку – и ни на какие уступки не шел. Стоимость запчастей, естественно, оплачивалась отдельно. И я, в конце концов, согласился. Ударив по рукам, мы залезли в его «Джип» и поехали на точку знакомиться с управляющим игровым залом.

Игровой зал представлял собой павильон, расположенный на рыночной площади, недалеко от железнодорожной станции. Стояла поздняя осень. На полу помещения была слякоть, и игроков при прикосновении к металлическим частям аппаратов периодически трясло током. Управлял этим заведением бывший токарь четвертого разряда Санек, когда-то работавший на одном из балашихинских оборонных предприятий. Саньку было лет тридцать.

Меня сразу же приставили к делу. Из шести «аристократов» два не работали, а у остальных толпился народ, желающий просадить свои деньги. Сначала меня это удивляло. Неужели, – думал я,– эти люди действительно надеются что-то выиграть? Но потом я понял, в чем смысл игры. Распределение выигрыша по времени носило ярко выраженный неравномерный характер. Принцип был прост. За день аппарат сжирал в 10 раз больше, чем выдавал. Человек мог играть целый день, и, проиграв много денег, уйти. Обычно новички так и делали. И как только они уходили, завсегдатаи, которые наблюдали за игрой, вставали к аппарату и, как правило, выигрывали. Аппарат, который только что выдал крупный выигрыш, считался у игроков бесперспективным по меньшей мере часа на три, и они терпеливо ждали, когда с улицы зайдет новый посетитель, начнет играть, а потом, потеряв терпение, уйдет. Такие клиенты назывались «кормильцами». Были, конечно, и исключения, но в целом схема себя оправдывала. У завсегдатаев были свои любимые аппараты, которым они давали имена, и особенно расстраивались, когда «их» аппарат ломался.

В данном игровом зале одно очко кредита стоило один рубль. Это означало, что человек платил Саньку 100 рублей, Санек открывал ключом верхнюю часть аппарата и с помощью специальной кнопки, которая обнаруживалась внутри, начислял ему 100 очков. Каждое очко позволяло запустить вращение барабанов 1 раз. В случайный момент времени барабаны останавливались, и комбинация символов против контрольной отметки определяла выигрыш или проигрыш. Выигрышных комбинаций было несколько, и все они имели разный денежный вес.

Так я начал работать у Санька.

Прошло два месяца. Мы познакомились поближе. Санек живо интересовался процессом ремонта и, если не был занят с клиентом, всегда стоял за моей спиной. Однажды, когда я возился с очередной неисправностью, Санек, наблюдая за моими действиями, как бы между прочим спросил, а нельзя ли изменить показания счетчиков, фиксирующих количество и сумму выигрышей и число очков, данных в кредит. Я сразу понял, что он хочет надувать своего шефа, оставляя себе часть выигрыша. И без меня ему в этом деле не обойтись. На аппаратах стояли элетро-механические счетчики. Самым простым решением было отключить счетчики, просто отпаяв от микродвигателей провода, а через некоторое время включить. Количество денег, которое успеет за это время проиграть клиент, и будет уворованная сумма. Забирать себе часть выигрыша было, конечно, заманчиво. Если учесть Генино жлобство, у его работников когда-нибудь должно было появиться такое желание. Саньку я сказал, что, в принципе, дело это сложное и требует глубоких знаний, которыми, впрочем, я обладаю. Всю следующую неделю Санек, под предлогом того, что аппарат сбоит, вызывал меня каждый день и промывал мне мозги.

— Ты пойми, — гундел он мне, — через мои руки проходят миллионы, а этот жлоб платит мне такой маленький процент, что и говорить-то смешно. И главное — никаких перспектив. Мы с тобой чисто конкретно поделим бабки, и никто ничего не узнает. Я молчал, как партизан. С одной стороны, денег, конечно, хотелось, и деньги можно было хапнуть немалые. Но у меня с детства наблюдалось патологическое отвращение к воровству, даже у таких личностей, как Гена. Да и небезопасно это было бы. Если застукают, можно и пулю схлопотать. В общем, я решил с этим не связываться и прямо сказал Саньку, что на такие дела не пойду. Санек, сделав вид, что ничего не произошло, замял разговор. На самом деле, как потом выяснилось, он сильно испугался. Он, видимо, подумал о том, что может случиться, если о его предложении узнает шеф. А я решил зайти с другой стороны. В конце концов, должен же наш босс понять, что хороший сервис — это залог успеха. К сожалению, простой одного автомата сильно в глаза не бросался. Могло быть так, что в удачный день при неработающих 1—2 аппаратах выигрыш бывал больше, чем в неудачный день — при всех работающих. Все зависело от наплыва клиентов. Для того, чтобы шеф почувствовал разницу, нужно, чтобы вышло из строя как минимум три аппарата.

И вот однажды позвонил Санек и умолял приехать, сообщив, что накрылись сразу четыре «аристократа» и один «покер», что Гена рвет и мечет, а он, Санек, будучи на проценте, тоже теряет деньги. Я, естественно, надув щеки, говорю, что у меня сегодня вызов на другую точку, а если они с Генкой хотят, чтобы я приезжал по первому же звонку, то и платить мне надо соответственно, а не как уборщице тете Маше. Положа руку на сердце, я давно видел причину частого выхода аппаратов из строя. Это броски питающего напряжения и плохое заземление аппаратов («горели», как правило, источники питания). Но для устранения этой ситуации я ничего не предпринимал. Я ответил Саньку, что приеду послезавтра. Однако Санек сказал, что дает двойную цену за срочность и оплачивает мне проезд на такси до Балашихи и обратно, если через два часа я буду у него. «Ага, зашевелились!»— злорадно подумал я, но виду не подал. Лениво пробурчав: «Так уж и быть, в последний раз и только для тебя», — я пулей вылетел из дома, поймал такси и через 40 минут был в Балашихе. Подъехав к «точке», я лениво вышел из машины, попросил водителя подождать и вошел в зал. Картина была удручающая. Ни один аппарат не работал, в каптерке сидел злой Генка и испуганный Санек. Я сдержанно поздоровался, сказав, что нужно расплатиться с водителем. Санек убежал платить, и мы остались с Геной тет-а-тет. Гена долго молча и сосредоточенно сопел, а потом пробурчал:

— Ты, механик, вот что, плохо нас обслуживаешь. Мы бабки теряем.

— Я обслуживаю вас так, как мы договаривались, и так, как ты хотел, — ответил я. — Не могу же я сидеть только у вас, иначе я ничего не заработаю. Волка ноги кормят.

— Ты что думаешь, ты один такой умный? Да тут таких, как ты, очередь стоит, — начал наезжать Гена, повышая тон.

— Нет проблем, я могу свою очередь кому-нибудь уступить. Если считаешь, что чинить твои железки просто, чини их сам или найди лоха, который будет это делать бесплатно. Зачем ты меня вызвал? Если аппараты ремонтировать, так давай буду ремонтировать, если базарить, так это не для меня, я лучше тогда пойду, меня заказчик ждет. И не такой жмот, как ты.

— Ты фильтруй базар-то, я ж тебе бабки плачу.

— А я тебе их зарабатывать помогаю, так что мог бы и в долю взять. — Сказав это, я подумал: «Сразу пристрелит или помучиться даст?».

От такой наглости Гена обалдел, долго смотрел на меня мутными глазами, а потом неожиданно спокойно сказал: «Ладно, подумаем. Чини аппараты. Санек с тобой расплатится, как договорились, и денег даст на такси. Через неделю стрелка здесь. Обсудим твои условия». Тут как раз заходит Санек и, слыша последние Генины слова, весело так говорит: «Правильно, Ген. Я его проверял тут, предлагал ему счетчики сбросить, так он отказался. Так что можешь смело брать его в команду». Мы с Геной вылупились на Санька. Ну, думаю, шельма, Штирлиц хренов. Сам на себя настучал. Побоялся, наверное, что когда-нибудь это сделаю я. Гена, однако, был шит не лыком, и, видимо, хорошо знал своего приятеля. «А с тобой мы потом разберемся», — хмуро бросил он Саньку и вышел.

Продолжение следует.

СТАНЬТЕ НАШИМ АВТОРОМ

Уважаемый читатель! Журнал «Ремонт электронной техники» приглашает Вас к сотрудничеству в качестве автора. Публикуя свои статьи и материалы в нашем журнале, Вы имеете уникальную возможность привлечь внимание к себе и к своей фирме. Вы можете не только размещать в нашем журнале техническую информацию, но и публиковать статьи на любую тему, связанную с ремонтным бизнесом. Сотрудничество с нами — это еще и возможность самовыражения. Технический прогресс остановить нельзя. Новые модели электронных устройств приходят на смену старым, поэтому не имеет смысла хранить в секрете знания, которые устареют через полгода. Гораздо разумнее их продать, пока они еще имеют ценность. Мы платим своим авторам достойные гонорары.

Если вы решили стать нашим автором, ознакомьтесь, пожалуйста, с пожеланиями редакции по оформлению материалов.

Лучше всего присылать материалы электронной почтой по адресам: **master@ecomp.ru** или **andreev@ecomp.ru**. Желательно, чтобы текст был в формате MS Word 95/97/2000. В крайнем случае, статьи можно печатать на машинке. Все страницы должны быть пронумерованы.

Иллюстрации (схемы, чертежи) и таблицы в текст помещать не следует. Их нужно размещать в самостоятельных файлах или на отдельных листах бумаги. Если текст статьи вместе с иллюстрациями выполнен в виде одного файла, то необходимо дополнительно представить файлы с иллюстрациями. В том месте текста, где иллюстрации или таблицы упоминаются в первый раз, необходимо сделать пометку @Рис.1@, @Табл.1.@ (для электронной версии) или «Рис.1», «Табл.1» на правом поле листа (для бумажного варианта) с обязательным указанием названия иллюстрации или таблицы. При посылке файлов по электронной почте необходимо использовать attach (присоединение). В случае больших объемов желательна архивация общеизвестными архиваторами (ARJ, ZIP, RAR и т.п.). На первой странице текста необходимо указать Вашу фамилию, имя и отчество, полный домашний адрес.

В электронном виде мы принимаем к обработке как сканированные, так и рисованные на компьютере иллюстрации. При подготовке графических файлов мы просим Вас придерживаться следующих рекомендаций: для полутоновых фотографий и штриховых рисунков желательно использовать формат TIFF, но можно использовать JPEG и GIF; рисунки и диаграммы, подготовленные в программах векторной графики желательно присылать в том формате, в котором эти рисунки были нарисованы. При подготовке файлов в формате TIFF желательно придерживаться следующих требований: для сканированных штриховых рисунков – 600 dpi (точек на дюйм); для сканированных полутоновых рисунков и фотографий не менее 200 dpi (точек на дюйм). Если нет возможности подготовить графическую информацию в рамках этих рекомендаций, мы готовы принять информацию в любом удобном общепринятом формате (*.doc, *.ps, *.eps...). Графические файлы должны быть поименованы таким образом, чтобы было понятно, к какой статье они принадлежат и каким по порядку рисунком статьи они являются.

Более подробную информацию вы можете получить по электронной почте или по телефону: (095) 925-6047.

В Н И М А Н И Е !

Ваше мнение необходимо нам для определения тематики очередных номеров журнала.
Полностью заполненная анкета примет участие в розыгрыше бесплатной подписки на журнал «Ремонт электронной техники»

Ваше имя ....

Адрес ....

Телефон (....................)..E-mail ....

Статьи о каких устройствах Вы хотели бы прочитать в нашем журнале?...

....

....

....

Информацию о каких электронных компонентах Вы хотели бы увидеть на страницах журнала?

....

....

....

Статьи на какие темы были бы Вам интересны? ....

....

....

....

УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

В издательстве «Электронные компоненты»
Вы можете оформить **редакционную подписку** на наши издания

Название журнала	Стоимость номера
«Электронные компоненты»	Россия — 130 руб., другие государства — 186 руб.
«Ремонт электронной техники»	1 номер — 40 руб., 4 номера — 146 руб., 8 номеров — 280 руб.

Помимо журналов, всем подписчикам высылаются информационные материалы и листовки фирм–участниц рынка электронных компонентов, а также приглашения на выставки и семинары.
Для того, чтобы оформить редакционную подписку, необходимо:

– заполнить талон подписки;
– перевести необходимую сумму на расчетный счет ЗАО «Компэл»;
  В случае наличной оплаты за подписку на журнал «Электронные компоненты» дополнительно взимается налог с продаж (НСП) – 4%, установленный в г. Москве, со всех подписчиков; частные лица, оформляющие подписку по безналичному расчету, сумму подписки должны увеличить на 4% (НСП) (частные предприниматели, кроме фамилии указавшие номер свидетельства о регистрации и оформившие подписку по безналичному расчету, налогом с продаж не облагаются). Обращаем внимание частных лиц на то, что при переводе денег следует пользоваться услугами исключительно Сбербанка (почтовые переводы к оплате не принимаются).
– выслать в редакцию, по почте или факсом, заполненный подписной талон (указания адреса в платежном документе недостаточно) и копию платежного документа.

ТАЛОН ПОДПИСКИ

Фамилия ....

Имя .... Отчество ....

Полное название предприятия ....

....

Отдел ....

Почтовый индекс .... Адрес ....

....

E–mail ....

Перечисленная сумма ....

Дата оплаты ....

№ платежного документа ....

Юридический адрес ....

....

☐ «Да, я хочу получать счет–фактуру с каждым номером журнала»

ИНН (частным лицам не требуется) ....

В таблице укажите наименование издания и номера

Наименование издания	*С №....... по №......., ...год*
«Электронные компоненты»	
«Ремонт электронной техники»	

Банковские реквизиты:
Расч. счет № 407028105 0000 0000 317
в КБ «Гранд Инвест Банк», Москва.
Корр. счет № 301018105 0000 0000 970
БИК 044585970
ИНН 7713005406
Получатель: ЗАО «Компэл»
Назначение платежа:
подписка на журналы издательства «Электронные компоненты»

Индексы по Каталогу агентства «Роспечать»:

«Электронные компоненты» *
для РФ (годовой, льготный) 47547
для РФ 47298
для других стран 47546

«Ремонт электронной техники»
для РФ 79459
для других стран 72209

** В комплект годовой подписки на журнал «Электронные компоненты» входит ежегодник «Живая электроника России»*

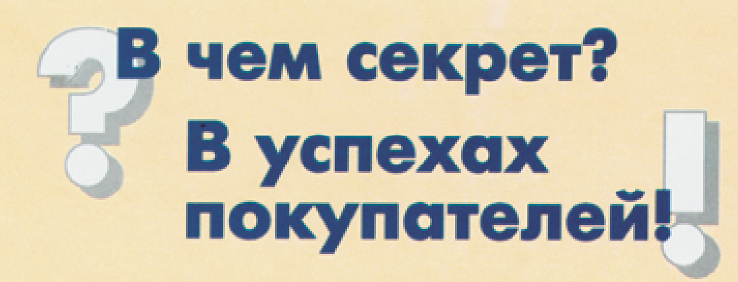
По всем вопросам, связанным с подпиской и приобретением журналов, обращайтесь в редакцию.

Адрес редакции:
109044, Москва, а/я 19
E–mail: elecom@ecomp.ru
Тел.: (095) 925–6047
Факс: (095) 923–6442

Чип и Дип

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА

В 2000 году в Чип и Дипе ожидается более 1 000 000 покупателей!



А также в том, что в Чип и Дипе действительно самый широкий ассортимент компонентов на складе с моментальным доступом и полным порядком, продуманная до мелочей технология обслуживания, приветливый и хорошо подготовленный персонал.

В системе Чип и Дип розничные магазины эффективно сочетаются с оптовыми подразделениями по обслуживанию предприятий.

Полный перечень продукции с ценами и технической информацией публикуется в нашем регулярном каталоге и на нашем web-сервере: **www.chip-dip.ru**.

На веб-сервере круглосуточно работает виртуальный магазин электронных компонентов.

В магазинах Чип и Дип продается в розницу вся продукция, поставляемая фирмой **ПЛАТАН**.

ОСНОВНЫЕ ТОВАРНЫЕ ГРУППЫ:

- более 8 тысяч наименований импортных полупроводниковых приборов
- все отечественные полупроводниковые приборы
- оптоэлектронные приборы и элементы индикации
- жидкокристаллические индикаторы
- конденсаторы, резисторы, кварцы, дроссели - большинство товарных групп полными рядами
- реле отечественные и импортные
- разъемы отечественные и импортные
- установочные изделия: акустические приборы, трансформаторы, предохранители, вентиляторы и др.
- компоненты для ремонта бытовой и промышленной электроники
- измерительные приборы (в т.ч. осциллографы), программаторы, источники питания и др.
- корпуса для радиоаппаратуры
- все для радиомонтажных работ: паяльное оборудование, инстумент, материалы и пр.
- специализированная литература
- и многие "мелочи", без которых не обойтись.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС

Москва, ул.Гиляровского, 39
м. "Проспект Мира"
www.chip-dip.ru
E-mail: sales@chip-dip.ru

тел./факс: (095) 284-56-78,
284-36-69, 281-99-17, 971-18-27
факс: (095) 971-31-45
Почта: 129110, Москва, а/я 996

ул.Гиляровского
Чип и Дип главный зал
Чип и Дип полупроводники
Чип и Дип книги
Чип и Дип оптовый отдел
дом 39

ФИЛИАЛЫ

1. Москва, ул.Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2
пл. "Рабочий поселок", 15 мин. от Белорусского в-ла
или от м. "Молодежная" (первый вагон из центра)
4 ост. на авт. 127, 757 до ост. "ул.Партизанская"
тел. (095) 417-33-55
Почта: 129110, Москва, а/я 996
E-mail: dipkorpus@platan.ru

2. С.-Петербург, Кронверкский просп., 73
тел.: (812) 232-83-06, 232-59-87
E-mail: platan@mail.wplus.net

3. Ярославль, ул.Нахимсона, 12
тел./факс: (0852) 79-57-15
E-mail: chip-dip@yarteleport.ru